



GUÍA DIDÁCTICA DE IMPLEMENTACIÓN CURRICULAR PARA EGB Y BGU. CIENCIAS NATURALES



Educación General Básica **Elemental**

CIENCIAS NATURALES EN EL SUBNIVEL ELEMENTAL

Guía para la implementación del currículo del área de Ciencias Naturales en el subnivel elemental

1. INTRODUCCIÓN

Las Ciencias Naturales se caracterizan por abarcar un sinnúmero de contenidos sustentados en los fenómenos naturales y su contexto, a través de la construcción de conceptos y la búsqueda de relaciones entre estos, se crean modelos que permiten presuponer el comportamiento de los fenómenos naturales y operar sobre ellos.

El propósito de esta ciencia es aportar con una serie de metodologías explicativas y predictivas que se ejecutan mediante procesos de búsqueda, observación directa y/o experimental, formulación de hipótesis las que deben ser comprobadas debidamente para evidenciar la relación intrínseca entre el concepto y la práctica. Por consiguiente, en esta actividad constructiva de la ciencia, los procesos de comprobación-experimentación, y los marcos conceptuales que conducen la investigación juegan un rol fundamental en la construcción del conocimiento, sin descuidar de ninguna manera las actitudes y los valores que como en toda actividad humana y social determinan su desarrollo.

La Ciencias Naturales no solo permiten conocer la naturaleza y comprender sus transformaciones, sino que también permiten comprender las propias condiciones físico-químicas de los seres vivos y del planeta; por lo expuesto, se hace necesario anexar en esta área disciplinas tradicionales importantes como la Física, la Química y la Biología, sin olvidar nuevas ramas que serán desarrolladas en forma transversal a lo largo del proceso de aprendizaje.

Además, el pensamiento científico contribuye de manera decisiva de tal modo que los alumnos sean capaces de enfrentarse a los problemas de la vida cotidiana y puedan desenvolverse en una sociedad bombardeada por los adelantos científicos y tecnológicos, así como también, para desarrollar comportamientos responsables sobre aspectos ligados a la vida, a la salud, y al medio ambiente.

Por todo lo expuesto, los conocimientos científicos que abarcan las ciencias de la naturaleza se articulan íntimamente en el saber humanístico, el mismo que debe formar parte de la cultura básica de las personas, huyendo del dogmatismo y de la mera transferencia de contenidos teóricos. El alumno no solo debe aprender ciencia (sus resultados), debe verla a esta como una consecuencia cultural de su aprendizaje, y, sobre todo debe “saber hacer



ciencia”, por medio de la aplicación en la vida cotidiana de los conocimientos científicos y tecnológicos con el único propósito de mejorar sus condiciones de vida y de su contexto.

El currículo del área de Ciencias Naturales contempla contenidos relacionados con las formas de construir ciencia, el trabajo experimental, el lenguaje propio de la ciencia, y las actitudes científicas propuestas para su desarrollo por subniveles y niveles; organizando los aprendizajes en unidades didácticas y secuenciando los contenidos científicos desde el primer año de EGB hasta el tercer año de BGU y que son comunes en todas las disciplinas que contemplan las Ciencias Naturales.

Además incluye la actitud e identidad propias del estudiante empoderándose de los conocimientos que generan el desarrollo de hábitos de cuidado y salud corporales que favorezcan el bienestar personal, convirtiéndose en un importante aporte de la enseñanza científica al desarrollo integral del estudiante, sin olvidar que el éxito en el aprendizaje de las ciencias contribuye a la mejora del autoestima del estudiantado. De tal suerte que es de fundamental importancia presentar a la sociedad una ciencia funcional dinamizadora que procure motivar permanentemente y brinde a todos oportunidades de disfrute y logro académico.

La presente guía didáctica del subnivel Elemental que contempla segundo, tercero y cuarto grado; brinda herramientas oportunas para concretar lo propuesto para la asignatura de Ciencias Naturales a nivel micro curricular.

2. DEL CURRÍCULO AL AULA

Para comprender el contexto de lo que enmarca la transposición didáctica es preciso partir de una definición que clarifica lo implícito de este concepto. La Transposición didáctica puede ser entendida como el mecanismo mediante el cual el docente toma los contenidos y los transforma para presentárselo a los estudiantes.

De esto se desprende que el ser humano común (estudiante, entre otros) obtiene el conocimiento (empoderamiento) del trabajo incansable de la comunidad científica. Por lo tanto, el docente debe conocer el conocimiento científico (saber sabio) en gran medida para modificarlo y utilizando las estrategias metodológicas adecuadas enseñar a los estudiantes.

Con este precepto, se entiende que el maestro debe consolidar los “saberes sabios” investigando a través de varios autores el conocimiento científico, y

para llegar a los estudiantes debe ser sometido a un proceso de transposición didáctica. Esta ruta de transformación se evidencia la aplicación de los objetivos (generales, de grado y de la unidad didáctica) donde se articulan tres eslabones perfectamente establecidos: “Que voy a enseñar” “Para que voy a enseñar” y “Como voy a enseñar”

- **Qué voy a enseñar.-** Se refiere a seleccionar los contenidos establecidos en el currículo de Ciencias Naturales dependiendo de la asignatura, nivel y subnivel; de tal manera que el maestro tiene “libertad de acción” para elegir un contenido.
- **Para qué voy a enseñar.-** Es decir, con qué propósito el maestro va a enseñar un contenido (saber sabio) en un determinado momento.
- **Cómo voy a enseñar.-** Se refiere a la manera de enseñar un contenido (uso adecuado de estrategias metodológicas) para que los estudiantes puedan aprender. “Es cuando la Didáctica se pone en juego” (Chevallard, 2005, pág. 45).

Cuando se evidencia un “saber aprendido” (lo que efectivamente adquiere el estudiante), se concluye que el maestro ha logrado una buena transposición didáctica, pues, adecua los conocimientos científicos a la estructura mental del estudiante.

En palabras de Yves Chevallard en el 2005, transposición didáctica es “el conjunto de las transformaciones que sufre un saber con el fin de ser enseñado.”

El currículo, entendido como la expresión del proyecto educativo de un país, requiere de una transposición didáctica entendida ésta como el proceso por el cual se modifica un contenido de “saber sabio” para adaptarlo a la enseñanza en el aula (saber enseñado), previo a lo cual es indispensable reconocer el proceso de vinculación de los niveles de concreción curricular; es decir, el camino que sigue el currículo desde el Nivel Central (Macro curricular) hasta su aplicación en el aula (Micro curricular).

En el Ecuador existen tres niveles de concreción curricular. El primero de ellos corresponde al nivel Central (Ministerio de Educación) encargado de emitir un currículo nacional obligatorio y que tiene la característica de ser prescriptivo. El segundo nivel corresponde a la institución educativa quien realiza las planificaciones curriculares institucionales y anuales a partir de un currículo nacional con carácter de flexible. El tercer nivel corresponde al trabajo del docente en el aula quienes son los encargados de realizar la planificación micro curricular a partir de un currículo flexible, en el que se realizan adaptaciones individuales y grupales, según las necesidades educativas del grupo de estudiantes y el contexto en el que se desenvuelven.



En el siguiente cuadro se visualizan las particularidades de los tres niveles de concreción curricular.

1er Nivel	2do Nivel		3er Nivel
Macro	Meso		Micro
Ministerio de Educación	Instituciones educativas		Docentes
Currículo Nacional Obligatorio	Currículo Institucional		Currículo de aula
	Planificación Curricular Institucional	Planificación Curricular Anual	Planificación de Unidad Didáctica
Prescriptivo	Flexible		Flexible

Una vez interiorizado los roles de cada uno de los niveles de concreción curricular, es necesario establecer con exactitud el proceso de transposición didáctica del área de Ciencias Naturales, la cual considera fundamental el engranaje de los conocimientos previos de los estudiantes con los conocimientos científicos de un determinado subnivel/nivel educativo; siempre y cuando las habilidades y contenidos científicos que logren desarrollar los estudiantes conlleve al entendimiento del medio que lo rodea, así como de los fenómenos físicos y químicos que ocurren en el entorno y sean de inmediata aplicación para resolver situaciones complejas que involucran al ser humano a tomar decisiones con respecto a sí mismos, al ambiente y a la sociedad.

Para comprender de mejor manera este proceso consideraremos que el docente debe tomar en cuenta la transformación que sufre el “saber sabio” hasta llegar al estudiante con la denominación del “saber enseñado”, es decir, que es necesario seleccionar los aprendizajes (de cada subnivel/nivel) de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, de tal manera que sean asimiladas en su totalidad y puestos en práctica.

Desde esta perspectiva, se busca consolidar en las instituciones educativas y concomitantes a ello, en la sociedad en general, una educación en ciencias que promueva nuevos retos donde se propicie el tránsito de una perspectiva a otra, obteniendo reemplazar los preconceptos (Aduriz-Bravo, 2001).

Lo que se hace regularmente	Lo que se pretende con la Transposición didáctica y contextualizada
Una ciencia solo para elites de futuros científicos.	Una educación en ciencias para todos los estudiantes.
La representación de una ciencia intensiva en hechos.	La representación de una ciencia intensiva en ideas.
La visión de la ciencia solo como producto.	La visión de la ciencia como proceso.
Una imagen de las ciencias como descubrimiento de la verdad.	Una imagen como construcción social, como perspectiva para mirar al mundo, y también como espacio de creación e invención.
La presentación de la búsqueda científica como un hecho aséptico.	Una visión de la ciencia como empresa humana, con su historia, sus comunidades, sus consensos y sus contradicciones.

Tomado de: Área de Ciencias Naturales-DNGCyFD-MECyT.2007

Es necesario que fomentemos en los estudiantes el deseo de descubrir por sí solos el entorno, induciéndolos constantemente en el proceso de investigación científica, brindándoles las pautas necesarias para que desarrollen habilidades cognitivas (indagación, recolección de información, etc.), para que experimenten y comprueben los contenidos teóricos y lleguen a conclusiones reales y correctamente verificadas.

2.1 Planificación Curricular Institucional (PCI)

La Planificación Curricular Institucional (PCI) es considerada como la parte principal del Proyecto Educativo Institucional. Es un instrumento que contribuye a proporcionar las herramientas necesarias para ejercer en gran medida la práctica educativa y está orientada a satisfacer las necesidades primordiales de los estudiantes. Estará sujeta a modificaciones permanentes basadas en la participación democrática y consenso de los actores, sobre los contenidos a enseñar, el proceso pedagógico a ser utilizado, el propósito y la oportunidad de hacerlo.

La PCI tiene como principal aliado el ideario de la Institución Educativa, pues en él debe apoyarse para promover una cultura educativa que se visualice a través de la práctica de valores éticos.



A pesar de que el plan curricular institucional no es disciplinar, es necesario establecer que desde el área de Ciencias Naturales se puede contribuir con la elaboración de este instrumento.

A continuación se presentan algunas referencias de gran aporte.

2.1.1 Enfoque pedagógico:

La visión del área de Ciencias Naturales se fundamenta en la conceptualización de la educación para la formación y el desarrollo humano integral y social; de este modo el aporte que brinda esta área al enfoque pedagógico de la Institución es a través de estrategias metodológicas fáciles de ser aplicadas. Las Ciencias Naturales y sus disciplinas pretenden impulsar una serie de acciones encaminadas al dinamismo e innovación pedagógica, donde se recupere el diálogo de saberes, el respeto a la libre expresión, la autoformación, la articulación de los procesos educativos con cambios de hábitos que promueven la salud y el uso sostenible de los recursos naturales, los procesos interdisciplinarios, la convivencia social armonizada, y sus repercusiones en el ámbito social, económico y ambiental si se da el caso de alterar su contexto original.

Es de vital importancia asumir el compromiso de buscar alternativas pedagógicas que contribuyan al fortalecimiento del proceso interdisciplinario que hace referencia esta ciencia. Se espera que al articular experiencias previas, conceptos elaborados, teorías establecidas, leyes sustentadas en la experimentación, representaciones, recursos didácticos y tecnológicos dentro de un clima mediado por el afecto, la tolerancia, el reconocimiento, el avance creativo, el trabajo en equipo, y las actividades de integración se pueda generar un aprendizaje significativo, que contribuirá notablemente a su desarrollo individual y social.

Las ciencias naturales mantienen como principio rector, formar estudiantes con capacidades observadoras y analíticas, las cuales permitirán a los estudiantes comprender el mundo que los rodea, generar conceptos estructurados con su propio lenguaje coloquial, para desarrollar actividades en las que se refleje esa creatividad innata que posee cada persona, y, sobre todo, busque respuestas a través de la investigación, para luego comunicarlo de forma oral y/o escrita, (teniendo en cuenta el saber sabio y el saber enseñado), permitiéndole de esta manera, construir su propio conocimiento basado en la realidad de su entorno.

Las destrezas con criterios de desempeño se desarrollan en función de las exigencias de la vida y de los complejos problemas ambientales que afronta la humanidad, requiriendo el ejercicio de la interdisciplinariedad, puesto que

esta articulación posibilita enfrentarlos en toda su magnitud; la vinculación de ciencias afines (ciencias sociales, educación artística, ciencias exactas, ciencias naturales) promueve la solución de conflictos relacionados con la sociedad y el ambiente. De esta forma la búsqueda de soluciones se realiza desde una visión holística e integral.

Según este enfoque planteado por las Ciencias Naturales, se motiva al docente a repensar en su rol, pues su labor estará orientada a dinamizar la construcción de herramientas que faciliten el proyecto de vida de los estudiantes, es decir, que puedan conocer, comprender, interpretar, diferenciar, argumentar, sintetizar y facilitar su desarrollo utilizando adecuadamente estas herramientas. Por ello, el estudiante se convertirá en un participante activo en el proceso de aprendizaje y se evidenciará a través de actitudes permanentes de investigación, de búsqueda de resultados, de contrastar sus saberes enseñados con los saberes expuestos para formularse hipótesis o supuestos teóricos con el fin de que llegue a la generalización de conceptos.

2.1.2 Contenidos de Aprendizaje

Los contenidos de aprendizaje o también llamadas destrezas con criterios de desempeño para el Nivel de Educación General Básica así como para el Nivel Bachillerato están expuestos de manera general desde el primer nivel de concreción curricular (MINEduc), y distribuidas por subnivel no por grados o años.

En este apartado de la Planificación Curricular Institucional se establecen los aprendizajes básicos de las áreas del conocimiento; es necesario aportar desde el área de Ciencias Naturales y específicamente desde la asignatura de Ciencias Naturales con una propuesta general, para el subnivel Elemental. Los aprendizajes del currículo nacional serán impartidos para segundo, tercero y cuarto grado de Educación General Básica.

Esta propuesta por grados es general, pues los contenidos de aprendizaje se concretan a partir de las unidades didácticas en la Planificación Curricular Anual (PCA) de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.

Para realizar la primera distribución de destrezas con criterios de desempeño con sus respectivos objetivos por subnivel sin gradar, es necesario partir de las matrices con criterios de evaluación, en las cuales se ha empaquetado aquellas destrezas que tienen en común una temática similar y se evidencia de manera clara estos criterios de evaluación (para aquel grupo de destrezas).

Recuerde que en este momento de la construcción del PCI es posible agregar aprendizajes según la misión y visión de la institución educativa.



●..... Criterio de Evaluación	Destrezas con criterios de desempeño		
	Segundo	Tercero	Cuarto
CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas.	CN.2.1.1. Observar las etapas del ciclo vital del ser humano y registrar gráficamente los cambios de acuerdo con la edad.	CN.2.1.1. Observar las etapas del ciclo vital del ser humano y registrar gráficamente los cambios de acuerdo con la edad.	CN.2.1.1. Observar las etapas del ciclo vital del ser humano y registrar gráficamente los cambios de acuerdo con la edad.
	CN.2.1.2. Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y compararlos con los cambios en el ciclo vital del ser humano.	CN.2.1.2. Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y compararlos con los cambios en el ciclo vital del ser humano.	CN.2.1.2. Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y compararlos con los cambios en el ciclo vital del ser humano.
	CN.2.1.3. Experimentar y predecir las etapas del ciclo vital de las plantas, sus cambios y respuestas a los estímulos.	CN.2.1.3. Experimentar y predecir las etapas del ciclo vital de las plantas, sus cambios y respuestas a los estímulos.	CN.2.1.3. Experimentar y predecir las etapas del ciclo vital de las plantas, sus cambios y respuestas a los estímulos.

CE.CN.2.2. Aprecia la diversidad de plantas y animales, en función de la comprensión de sus características, funciones, importancia, relación con el hábitat en donde se desarrollan, identificación de las contribuciones de la flora ecuatoriana al avance científico y utilidad para el ser humano.	CN.2.1.4. Observar y describir las características de los animales y clasificarlos en vertebrados e invertebrados, por la presencia o ausencia de columna vertebral.	CN.2.1.4. Observar y describir las características de los animales y clasificarlos en vertebrados e invertebrados, por la presencia o ausencia de columna vertebral.	
	CN.2.1.5. Indagar sobre los animales útiles para el ser humano e identificar los que proveen como alimento, vestido, compañía y protección.	CN.2.1.5. Indagar sobre los animales útiles para el ser humano e identificar los que proveen como alimento, vestido, compañía y protección.	
		CN.2.1.6. Observar en forma guiada y describir las características de los animales vertebrados, agruparlos de acuerdo a sus características y relacionarlos con su hábitat.	CN.2.1.6. Observar en forma guiada y describir las características de los animales vertebrados, agruparlos de acuerdo a sus características y relacionarlos con su hábitat.
	CN.2.1.7. Observar y describir las partes de la planta, explicar sus funciones y clasificarlas por su estrato y uso.	CN.2.1.7. Observar y describir las partes de la planta, explicar sus funciones y clasificarlas por su estrato y uso.	CN.2.1.7. Observar y describir las partes de la planta, explicar sus funciones y clasificarlas por su estrato y uso.
		CN.2.1.8. Observar y describir las plantas con semillas y clasificarlas en angiospermas y gimnospermas, según sus semejanzas y diferencias.	CN.2.1.8. Observar y describir las plantas con semillas y clasificarlas en angiospermas y gimnospermas, según sus semejanzas y diferencias
			CN.2.5.9. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, la contribución del científico ecuatoriano Misael Acosta Solís al conocimiento de la flora ecuatoriana; reconocer su aporte en los herbarios nacionales como fuente de información.



CE.CN.2.3. Propone medidas de protección y cuidado hacia los hábitat locales y de las regiones naturales del Ecuador, desde la comprensión de las características, la diversidad de vertebrados y plantas con semilla, las reacciones de los seres vivos a los cambios y amenazas a las que están expuestos.	CN.2.1.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad e importancia de los vertebrados y las plantas con semillas de las regiones naturales de Ecuador; identificar acciones de protección y cuidado.	CN.2.1.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad e importancia de los vertebrados y las plantas con semillas de las regiones naturales de Ecuador; identificar acciones de protección y cuidado.	
	CN.2.1.10. Indagar y describir las características de los hábitats locales, clasificarlos según sus características e identificar sus plantas y animales.	CN.2.1.10. Indagar y describir las características de los hábitats locales, clasificarlos según sus características e identificar sus plantas y animales.	CN.2.1.10. Indagar y describir las características de los hábitats locales, clasificarlos según sus características e identificar sus plantas y animales.
		CN.2.1.11. Indagar en forma guiada sobre las reacciones de los seres vivos a los cambios de los hábitats naturales y ejemplificar medidas enfocadas en su cuidado.	CN.2.1.11. Indagar en forma guiada sobre las reacciones de los seres vivos a los cambios de los hábitats naturales y ejemplificar medidas enfocadas en su cuidado.
		CN.2.1.12. Indagar e identificar las diferentes clases de amenazas que se manifiestan en los hábitats locales, distinguir las medidas de control que se aplican en la localidad y proponer medidas para detener su degradación.	CN.2.1.12. Indagar e identificar las diferentes clases de amenazas que se manifiestan en los hábitats locales, distinguir las medidas de control que se aplican en la localidad y proponer medidas para detener su degradación.



CE.CN.2.4. Promueve estrategias para mantener una vida saludable, a partir de la comprensión del funcionamiento y estructura del cerebro, el corazón, los pulmones, el estómago, el esqueleto, los músculos y las articulaciones, la necesidad de mantener una dieta equilibrada, una correcta actividad física, manejar normas de higiene corporal, y un adecuado manejo de alimentos en sus actividades cotidianas en su hogar y fuera de él.	CN.2.2.1. Ubicar el cerebro, el corazón, los pulmones y el estómago en su cuerpo, explicar sus funciones y relacionarlas con el mantenimiento de la vida.	CN.2.2.1. Ubicar el cerebro, el corazón, los pulmones y el estómago en su cuerpo, explicar sus funciones y relacionarlas con el mantenimiento de la vida.	CN.2.2.1. Ubicar el cerebro, el corazón, los pulmones y el estómago en su cuerpo, explicar sus funciones y relacionarlas con el mantenimiento de la vida.
	CN.2.2.2. Explorar y describir los órganos que permiten el movimiento del cuerpo y ejemplificar la función coordinada del esqueleto y de los músculos en su cuerpo.	CN.2.2.2. Explorar y describir los órganos que permiten el movimiento del cuerpo y ejemplificar la función coordinada del esqueleto y de los músculos en su cuerpo.	CN.2.2.2. Explorar y describir los órganos que permiten el movimiento del cuerpo y ejemplificar la función coordinada del esqueleto y de los músculos en su cuerpo.
		CN.2.2.3. Observar y analizar la estructura y función del sistema osteomuscular y describirlo desde sus funciones de soporte, movimiento y protección del cuerpo.	CN.2.2.3. Observar y analizar la estructura y función del sistema osteomuscular y describirlo desde sus funciones de soporte, movimiento y protección del cuerpo.
	CN.2.2.4. Explicar la importancia de la alimentación saludable y la actividad física, de acuerdo a su edad y a las actividades diarias que realiza.	CN.2.2.4. Explicar la importancia de la alimentación saludable y la actividad física, de acuerdo a su edad y a las actividades diarias que realiza.	CN.2.2.4. Explicar la importancia de la alimentación saludable y la actividad física, de acuerdo a su edad y a las actividades diarias que realiza.
	CN.2.2.5. Identificar y aplicar normas de higiene corporal y de manejo de alimentos; predecir las consecuencias si no se las cumple.	CN.2.2.5. Identificar y aplicar normas de higiene corporal y de manejo de alimentos; predecir las consecuencias si no se las cumple.	CN.2.2.5. Identificar y aplicar normas de higiene corporal y de manejo de alimentos; predecir las consecuencias si no se las cumple.
	CN.2.2.6. Observar y analizar la pirámide alimenticia, seleccionar los alimentos de una dieta diaria equilibrada y clasificarlos en energéticos, constructores y reguladores.	CN.2.2.6. Observar y analizar la pirámide alimenticia, seleccionar los alimentos de una dieta diaria equilibrada y clasificarlos en energéticos, constructores y reguladores.	CN.2.2.6. Observar y analizar la pirámide alimenticia, seleccionar los alimentos de una dieta diaria equilibrada y clasificarlos en energéticos, constructores y reguladores.
	CN.2.5.3. Explorar, en forma guiada, el manejo de los alimentos y las normas de higiene en mercados locales; predecir las consecuencias de un manejo inadecuado para la salud de las personas de la localidad.	CN.2.5.3. Explorar, en forma guiada, el manejo de los alimentos y las normas de higiene en mercados locales; predecir las consecuencias de un manejo inadecuado para la salud de las personas de la localidad.	CN.2.5.3. Explorar, en forma guiada, el manejo de los alimentos y las normas de higiene en mercados locales; predecir las consecuencias de un manejo inadecuado para la salud de las personas de la localidad.

CE.CN.2.5. Argumenta a partir de la observación y experimentación con los objetos (por ejemplo, los usados en la preparación de alimentos cotidianos); descubren sus propiedades (masa, volumen, peso), estados físicos cambiantes (sólido, líquido y gaseoso), y que se clasifican en sustancias puras o mezclas (naturales y artificiales), que se pueden separar.	CN.2.3.1. Observar y describir los estados físicos de los objetos del entorno y diferenciarlos, por sus características físicas, en sólidos, líquidos y gaseosos.	CN.2.3.1. Observar y describir los estados físicos de los objetos del entorno y diferenciarlos, por sus características físicas, en sólidos, líquidos y gaseosos.	CN.2.3.1. Observar y describir los estados físicos de los objetos del entorno y diferenciarlos, por sus características físicas, en sólidos, líquidos y gaseosos.
		CN.2.3.2 Describir los cambios del estado físico de la materia en la naturaleza; experimentar con el agua e identificar sus cambios ante la variación de temperatura.	CN.2.3.2 Describir los cambios del estado físico de la materia en la naturaleza; experimentar con el agua e identificar sus cambios ante la variación de temperatura.
		CN.2.3.3. Experimentar y describir las propiedades generales de la materia en los objetos del entorno; medir masa, volumen y peso con instrumentos y unidades de medida.	CN.2.3.3. Experimentar y describir las propiedades generales de la materia en los objetos del entorno; medir masa, volumen y peso con instrumentos y unidades de medida.
	CN.2.3.4. Observar e identificar las clases de la materia y diferenciarlas, por sus características, en sustancias puras y mezclas naturales y artificiales.	CN.2.3.4. Observar e identificar las clases de la materia y diferenciarlas, por sus características, en sustancias puras y mezclas naturales y artificiales.	CN.2.3.4. Observar e identificar las clases de la materia y diferenciarlas, por sus características, en sustancias puras y mezclas naturales y artificiales.
		CN.2.3.5. Experimentar la separación de las mezclas mediante la aplicación de métodos y técnicas sencillas, y comunicar los resultados.	CN.2.3.5. Experimentar la separación de las mezclas mediante la aplicación de métodos y técnicas sencillas, y comunicar los resultados.
	CN.2.5.6. Experimentar, en forma guiada, los tipos de mezcla que se usan en la preparación de diferentes alimentos; identificar el estado físico de los componentes y comunicar sus conclusiones.	CN.2.5.6. Experimentar, en forma guiada, los tipos de mezcla que se usan en la preparación de diferentes alimentos; identificar el estado físico de los componentes y comunicar sus conclusiones.	CN.2.5.6. Experimentar, en forma guiada, los tipos de mezcla que se usan en la preparación de diferentes alimentos; identificar el estado físico de los componentes y comunicar sus conclusiones.

CE.CN.2.6. Argumenta desde la observación y experimentación, la importancia del movimiento y rapidez de los objetos a partir de la acción de una fuerza en máquinas simples por acción de la fuerza de la gravedad.	CN.2.3.6. Observar y experimentar el movimiento de los objetos del entorno y explicar la dirección y la rapidez de movimiento.	CN.2.3.6. Observar y experimentar el movimiento de los objetos del entorno y explicar la dirección y la rapidez de movimiento.	CN.2.3.6. Observar y experimentar el movimiento de los objetos del entorno y explicar la dirección y la rapidez de movimiento.
		CN.2.3.7. Observar, experimentar y describir la acción de la fuerza de las máquinas simples que se utilizan en trabajos cotidianos.	CN.2.3.7. Observar, experimentar y describir la acción de la fuerza de las máquinas simples que se utilizan en trabajos cotidianos.
			CN.2.3.8. Observar y explicar la fuerza de gravedad y experimentarla mediante la caída de los cuerpos.
CE.CN.2.7. Explica desde la observación y exploración las fuentes, formas y transformación de la energía, reconociendo su importancia para el movimiento de los cuerpos y la realización de todo tipo de trabajo en la vida cotidiana.	CN.2.3.9. Explorar e identificar la energía, sus formas y fuentes en la naturaleza; compararlas y explicar su importancia para la vida, para el movimiento de los cuerpos y para la realización de todo tipo de trabajos.	CN.2.3.9. Explorar e identificar la energía, sus formas y fuentes en la naturaleza; compararlas y explicar su importancia para la vida, para el movimiento de los cuerpos y para la realización de todo tipo de trabajos.	CN.2.3.9. Explorar e identificar la energía, sus formas y fuentes en la naturaleza; compararlas y explicar su importancia para la vida, para el movimiento de los cuerpos y para la realización de todo tipo de trabajos.
	CN.2.3.10. Indagar y describir las transformaciones de la energía y explorar, en la localidad, sus usos en la vida cotidiana.	CN.2.3.10. Indagar y describir las transformaciones de la energía y explorar, en la localidad, sus usos en la vida cotidiana.	



CE.CN.2.8. Argumenta, a partir de la observación e indagación en diversas fuentes, las características de la luz, su bloqueo y propagación en objetos de su entorno inmediato.	CN.2.3.11. Observar y explicar las características de la luz y diferenciar los objetos luminosos y no luminosos, transparentes y opacos.	CN.2.3.11. Observar y explicar las características de la luz y diferenciar los objetos luminosos y no luminosos, transparentes y opacos.	CN.2.3.11. Observar y explicar las características de la luz y diferenciar los objetos luminosos y no luminosos, transparentes y opacos
		CN.2.3.12. Observar y describir el bloqueo de la luz y las características de la sombra y la penumbra; experimentar y explicar sus diferencias, y relacionar con los eclipses.	CN.2.3.12. Observar y describir el bloqueo de la luz y las características de la sombra y la penumbra; experimentar y explicar sus diferencias, y relacionar con los eclipses.
	CN.2.3.13. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, la propagación de la luz y experimentarla en diferentes medios.	CN.2.3.13. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, la propagación de la luz y experimentarla en diferentes medios.	CN.2.3.13. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, la propagación de la luz y experimentarla en diferentes medios.



CE.CN.2.9. Propone actividades que los seres vivos podrían hacer durante el día y la noche, a partir de la comprensión de la influencia del Sol y la Luna sobre la Tierra, el clima y los conocimientos ancestrales, y sus conocimientos sobre herramientas, tecnologías tradicionales usadas para la agricultura, la observación de los astros, la predicción del tiempo y los fenómenos atmosféricos.

CN.2.4.1. Observar y reconocer el ciclo diario en los seres vivos y el ambiente y formular preguntas sobre los animales que realizan sus actividades durante la noche y durante el día.	CN.2.4.1. Observar y reconocer el ciclo diario en los seres vivos y el ambiente y formular preguntas sobre los animales que realizan sus actividades durante la noche y durante el día.	
CN.2.4.2. Diferenciar las características del día y de la noche a partir de la observación de la presencia del Sol, la Luna y las estrellas, la luminosidad del cielo y la sensación de frío y calor, y describir las respuestas de los seres vivos.	CN.2.4.2. Diferenciar las características del día y de la noche a partir de la observación de la presencia del Sol, la Luna y las estrellas, la luminosidad del cielo y la sensación de frío y calor, y describir las respuestas de los seres vivos.	CN.2.4.2. Diferenciar las características del día y de la noche a partir de la observación de la presencia del Sol, la Luna y las estrellas, la luminosidad del cielo y la sensación de frío y calor, y describir las respuestas de los seres vivos.
CN.2.4.3. Describir las características de la Tierra y sus movimientos de traslación y rotación y relacionarlos con las estaciones, el día, la noche y su influencia en el clima, tanto local como global.	CN.2.4.3. Describir las características de la Tierra y sus movimientos de traslación y rotación y relacionarlos con las estaciones, el día, la noche y su influencia en el clima, tanto local como global.	CN.2.4.3. Describir las características de la Tierra y sus movimientos de traslación y rotación y relacionarlos con las estaciones, el día, la noche y su influencia en el clima, tanto local como global.
CN.2.4.4. Indagar y describir, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las características del Sol, la Tierra y la Luna y distinguir sus semejanzas y diferencias de acuerdo a su forma, tamaño y movimiento.	CN.2.4.4. Indagar y describir, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las características del Sol, la Tierra y la Luna y distinguir sus semejanzas y diferencias de acuerdo a su forma, tamaño y movimiento.	
		CN.2.4.5. Observar en forma directa las fases de la Luna e identificar su influencia en algunos fenómenos superficiales de la Tierra.
	CN.2.4.6. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre la influencia del Sol en el suelo, el agua, el aire y los seres vivos; explicarla e interpretar sus efectos.	CN.2.4.6. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre la influencia del Sol en el suelo, el agua, el aire y los seres vivos; explicarla e interpretar sus efectos.

CN.2.5.1. Indagar, en forma guiada, sobre los conocimientos de civilizaciones ancestrales sobre el Sol y la Luna y su aplicación en la agricultura tradicional; seleccionar información y comunicar los resultados con recursos pertinentes.	CN.2.5.1. Indagar, en forma guiada, sobre los conocimientos de civilizaciones ancestrales sobre el Sol y la Luna y su aplicación en la agricultura tradicional; seleccionar información y comunicar los resultados con recursos pertinentes.	CN.2.5.1. Indagar, en forma guiada, sobre los conocimientos de civilizaciones ancestrales sobre el Sol y la Luna y su aplicación en la agricultura tradicional; seleccionar información y comunicar los resultados con recursos pertinentes.
	CN.2.5.2. Observar las características del cielo, medir algunos fenómenos atmosféricos, mediante la creación y/o uso de instrumentos tecnológicos, registrarlos gráficamente y predecir el tiempo atmosférico.	CN.2.5.2. Observar las características del cielo, medir algunos fenómenos atmosféricos, mediante la creación y/o uso de instrumentos tecnológicos, registrarlos gráficamente y predecir el tiempo atmosférico.
CN.2.5.4. Observar, con instrumentos tecnológicos adecuados, la posición del Sol durante el día, registrarla mediante fotografías o gráficos, hacer preguntas y dar respuestas sobre su posición en la mañana, el mediodía y la tarde.	CN.2.5.4. Observar, con instrumentos tecnológicos adecuados, la posición del Sol durante el día, registrarla mediante fotografías o gráficos, hacer preguntas y dar respuestas sobre su posición en la mañana, el mediodía y la tarde.	CN.2.5.4. Observar, con instrumentos tecnológicos adecuados, la posición del Sol durante el día, registrarla mediante fotografías o gráficos, hacer preguntas y dar respuestas sobre su posición en la mañana, el mediodía y la tarde.
	CN.2.5.5. Indagar, en forma guiada mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre el desarrollo tecnológico de instrumentos para la observación astronómica; comunicar y reconocer los aportes de la ciencia y la tecnología para el conocimiento del universo.	CN.2.5.5. Indagar, en forma guiada mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre el desarrollo tecnológico de instrumentos para la observación astronómica; comunicar y reconocer los aportes de la ciencia y la tecnología para el conocimiento del universo.
CN.2.5.7. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las tecnologías agrícolas tradicionales de las culturas indígenas, pueblos afro ecuatoriano y montubio del Ecuador; comunicar las conclusiones y reconocer los aportes de los saberes tradicionales en el manejo del suelo.	CN.2.5.7. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las tecnologías agrícolas tradicionales de las culturas indígenas, pueblos afro ecuatoriano y montubio del Ecuador; comunicar las conclusiones y reconocer los aportes de los saberes tradicionales en el manejo del suelo.	CN.2.5.7. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las tecnologías agrícolas tradicionales de las culturas indígenas, pueblos afro ecuatoriano y montubio del Ecuador; comunicar las conclusiones y reconocer los aportes de los saberes tradicionales en el manejo del suelo.

CE.CN.2.10. Establece las características, importancia y localización de los recursos naturales (renovables y no renovables) de las regiones del Ecuador y emite razones para realizar una explotación controlada.	CN.2.4.7. Definir los recursos naturales, clasificarlos en renovables y no renovables y destacar su importancia como fuente de alimentos, energía y materias primas.	CN.2.4.7. Definir los recursos naturales, clasificarlos en renovables y no renovables y destacar su importancia como fuente de alimentos, energía y materias primas.	CN.2.4.7. Definir los recursos naturales, clasificarlos en renovables y no renovables y destacar su importancia como fuente de alimentos, energía y materias primas.
		CN.2.4.8. Explorar y discutir cuáles son los principales recursos naturales renovables de la localidad e identificar sus características y usos.	CN.2.4.8. Explorar y discutir cuáles son los principales recursos naturales renovables de la localidad e identificar sus características y usos.
	CN.2.4.9. Explorar y discutir los principales recursos naturales no renovables de las regiones naturales del país y dar razones para realizar la explotación controlada.	CN.2.4.9. Explorar y discutir los principales recursos naturales no renovables de las regiones naturales del país y dar razones para realizar la explotación controlada.	CN.2.4.9. Explorar y discutir los principales recursos naturales no renovables de las regiones naturales del país y dar razones para realizar la explotación controlada.



CE.CN.2.11. Propone medidas de prevención y conservación de los recursos naturales (suelo y agua), a partir del conocimiento de las características, formación, clasificación y causas del deterioro del suelo; identificar la importancia, el ciclo, los usos, el proceso de potabilización del agua y la utilización de tecnologías limpias para su manejo.	CN.2.4.10. Indagar, por medio de la experimentación, y describir las características y la formación del suelo; reconocerlo como un recurso natural.	CN.2.4.10. Indagar, por medio de la experimentación, y describir las características y la formación del suelo; reconocerlo como un recurso natural.	CN.2.4.10. Indagar, por medio de la experimentación, y describir las características y la formación del suelo; reconocerlo como un recurso natural.
	CN.2.4.11. Indagar y clasificar los tipos de suelo por sus componentes e identificar las causas de su deterioro y las formas de conservarlo en la localidad.	CN.2.4.11. Indagar y clasificar los tipos de suelo por sus componentes e identificar las causas de su deterioro y las formas de conservarlo en la localidad.	CN.2.4.11. Indagar y clasificar los tipos de suelo por sus componentes e identificar las causas de su deterioro y las formas de conservarlo en la localidad.
	CN.2.4.12. Observar y describir el ciclo del agua en la naturaleza y reconocer que el agua es un recurso imprescindible para la vida.	CN.2.4.12. Observar y describir el ciclo del agua en la naturaleza y reconocer que el agua es un recurso imprescindible para la vida.	CN.2.4.12. Observar y describir el ciclo del agua en la naturaleza y reconocer que el agua es un recurso imprescindible para la vida.
	CN.2.4.13. Indagar y describir las características del agua, sus usos y conservación y destacar la importancia de conservar las fuentes de agua dulce.	CN.2.4.13. Indagar y describir las características del agua, sus usos y conservación y destacar la importancia de conservar las fuentes de agua dulce.	CN.2.4.13. Indagar y describir las características del agua, sus usos y conservación y destacar la importancia de conservar las fuentes de agua dulce.
		CN.2.4.14. Analizar y elaborar modelos del proceso de potabilización del agua y explicar la razón de tratar el agua destinada al consumo humano.	CN.2.4.14. Analizar y elaborar modelos del proceso de potabilización del agua y explicar la razón de tratar el agua destinada al consumo humano.
		CN.2.5.8. Indagar y explicar, por medio de modelos, la aplicación de tecnologías limpias en el manejo del agua para consumo humano; comunicar las medidas de prevención para evitar su contaminación.	CN.2.5.8. Indagar y explicar, por medio de modelos, la aplicación de tecnologías limpias en el manejo del agua para consumo humano; comunicar las medidas de prevención para evitar su contaminación.

2.1.3 Metodología

El área de Ciencias Naturales en pos de contribuir al proceso de construcción del PCI cuya meta es formar un modelo de estudiante que la sociedad necesita, pretende poner en marcha una propuesta de trabajo en el aula, focalizada en aprendizajes imprescindibles y deseables procurando la generación de situaciones de enseñanza y aprendizaje adecuados y en concordancia con el contexto institucional, en donde los estudiantes tengan la oportunidad de plantearse interrogantes ajustadas al proceso de aprendizaje, y relacionarlas con los contenidos de ciencias que se enseñarán, por ejemplo: ¿Cómo influyen las condiciones de un ambiente en las características de las plantas? ¿Cómo afectan las variaciones de temperatura a los seres vivos?, etc. Y, de esta manera logren alcanzar resultados explicativos acerca de esas interrogantes, apoyados lógicamente en diseños experimentales sencillos y/o construyendo modelos o replicas basados en la realidad.

Para desarrollar estas habilidades de carácter cognitivo, las Ciencias Naturales se apoyan en una serie de etapas que conllevan al aprendizaje basado en el razonamiento lógico, es decir, se trabaja en la mayor parte del proceso educativo con el “uso del Método Científico” que permite validar o descartar una teoría científica gracias a un ordenamiento sistematizado de sus correspondientes etapas que contribuyen a resolver problemas o acontecimientos que se evidencian en la vida cotidiana. Estas etapas se describen a continuación:

- 1. Observación.-** Esta etapa se lleva a cabo de dos maneras. Puede ser Observación Directa cuando el observador pone en juego todos sus sentidos (vista, tacto, olfato, gusto, oído) al contacto con los fenómenos de la naturaleza, y, puede ser observación indirecta cuando utiliza diversos instrumentos para tener conexión con los acontecimientos naturales. Luego registra mentalmente algunas características para interrogarse sobre las causas que generan tal fenómeno.
- 2. Planteamiento de un Problema.-** Se refiere a manifestar el fenómeno observado a través de una pregunta. La formulación correcta del fenómeno asegura el éxito de la investigación.

Por ejemplo: Cuando se pone al fuego agua y arroz, después de unos minutos, se observa que el agua desaparece y el arroz se ha ablandado. Entonces se origina una interrogante que se plantea de la siguiente manera: ¿Qué fue lo que ocurrió?, ¿Qué fenómeno se produjo?, etc.

- 3. Recopilación de Información o Datos.-** Se procede a recolectar toda la información que sea posible respecto al fenómeno observado (cocción del arroz). En este caso es necesario acudir a fuentes de consulta para



indagar el efecto del calor en los cuerpos, las propiedades del agua, las características de los alimentos.

- 4. Formulación de Hipótesis.-** Luego de analizar cada una de las preguntas formuladas y con base a las posibles respuestas, se enuncia cuál de ellas sería la respuesta más acertada. Esta respuesta se la denomina Hipótesis, la que se convertirá en el fundamento principal para las comprobaciones experimentales.

En el ejemplo expuesto las hipótesis posibles de ser comprobadas serían: El calor permite la dilatación de los cuerpos. El agua tiene la propiedad de ser un disolvente universal.

- 5. Experimentación.-** Cuando la hipótesis está bien formulada, es necesario comprobarla experimentalmente de todas las formas posibles acercándose a la condición natural donde se produjo el fenómeno. En esta fase experimental es conveniente tener a la mano todos los recursos que pueden emplearse, las posibilidades que puedan influir al obtener el resultado, los materiales para realizar los experimentos, disponer del tiempo necesario, las mediciones correctas y los registros de datos anotados debidamente para los resultados respectivos.
- 6. Conclusión.-** Una vez que se ha obtenido los registros de las etapas anteriores (observación, registro de datos, registro de mediciones); estos deben estar descritos en gráficos y tablas para poder extraer conclusiones siempre y cuando la etapa de la experimentación sea repetida en reiteradas ocasiones, proceso que permite que las conclusiones tengan validez o no.
- 7. Teoría.-** Se considera como teoría a un resultado verdadero y verificado por medio de la experimentación para un determinado lugar y un tiempo prudencial y esta se convierte en Ley cuando ese resultado se comprueba como verdadero todo el tiempo y para todo lugar.

Por ejemplo: Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: quiere decir que las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido opuesto.

2.1.4 Evaluación

Para que la evaluación sea realmente formativa en el sentido de ser vehículo para el aprendizaje y el mejoramiento de la calidad educativa, esta debe ser manifiesta, confidencial y negociada con resultados compartidos y tender siempre a la autoevaluación (Elola, N. 2000). Al interior del área de Ciencias Naturales se aplican estrategias innovadoras como:

- Diálogo de saberes, cuando se trabaja en equipo, se evidencian los aportes generados a través de diálogos permanentes y muy bien argumentados.
- Expresión libre basada en los conocimientos previos que tiene de su entorno social y ambiental, libertad de acción, de modo que el estudiante sea el propio ejecutor de su aprendizaje.
- Autoformación, es una de las estrategias articuladas con el diálogo de saberes, pues permite al estudiante desarrollar al máximo sus potencialidades intelectuales con la finalidad de ampliar sus conocimientos y aportar a su equipo.

Entre los instrumentos de evaluación que permiten al docente conocer los resultados de aprendizajes de los estudiantes se encuentran: distintos tipo de pruebas (orales, escritas, de ensayo, objetivas, base estructurada, descripciones de fenómenos, etc.), escalas interpretativas, uso de organizadores gráficos e informes de trabajos experimentales.

2.1.5 Acompañamiento pedagógico

El esquema que plantea el área de Ciencias Naturales para realizar el acompañamiento pedagógico a los docentes se basa en dos aspectos:

2.1.5.1 Seguimiento y monitoreo

El proceso de seguimiento y monitoreo como parte del acompañamiento pedagógico contempla las siguientes etapas:

- Observación en el aula, la cual consiste en recabar evidencias del trabajo docente relacionada con: la planificación, inicio, desarrollo y cierre de la clase, a partir del acompañamiento que se realice de manera planificada con la finalidad de reconocer y plantear las necesidades del maestro y maestra con relación al apoyo pedagógico que requiere con la finalidad de promover un mejor desempeño.
- El registro de datos observados.- Para este registro se sugiere la elaboración de una rúbrica que contenga criterios específicos de la cual se obtenga información relevante que aporte al análisis de la labor docente en el aula, y en el caso del área de Ciencias Naturales, su desempeño en el laboratorio.
- Reflexión conjunta.- Es necesario plantear un momento de diálogo entre el docente acompañante y el docente acompañado para establecer las fortalezas, las dificultades y las expectativas definidas con base a la ob-



servación realizada, así como alcanzar un resultado positivo a través del autoanálisis, la autoevaluación y lograr un mejor desempeño docente.

- Retroalimentación.- En esta etapa es imprescindible que el docente que acompaña este proceso emita aportes que promuevan redirigir de manera conjunta las estrategias de enseñanza y aprendizaje aplicadas por el y la docente en el aula. Con ello se identifican los aspectos logrados y aquellos que se pueden mejorar, para lo cual el docente que guía el acompañamiento considerará para la retroalimentación el saber cómo, dónde y hacia dónde deben guiarse los esfuerzos del acompañamiento en el aula, lo cual permitirá establecer qué se espera del docente acompañado, qué es lo que tienen que aprender, por qué y para qué basados en criterios de autoevaluación y coevaluación.
- Planificación de la nueva práctica, la cual parte de los insumos registrados con anterioridad por el o la docente acompañante. En esta etapa se planifican las estrategias que se llevarán a cabo para mejorar el proceso de enseñanza. Además se incorporará los aspectos técnicos y metodológicos que contribuyen a mejorar el desempeño profesional del docente acompañado.
- Ejecución de la nueva práctica pedagógica, en la cual los docentes con todos los insumos proporcionados por el docente acompañante y los productos obtenidos de su autoevaluación desarrollan una nueva práctica en la que se interroga, revisa e innova los métodos y estrategias incluidas en su planificación.

Concluido el primer momento del acompañamiento en el aula, el docente acompañante realiza el seguimiento y valoración del proceso realizado, para de forma secuencial y gradual, desarrollar el refuerzo pedagógico que parte de la observación de la práctica mejorada.

2.1.5.2 Refuerzo del acompañamiento

- Observación en el aula de la práctica mejorada.
- Reflexión conjunta y compromisos, los cuales permiten establecer compromisos de mejora y actualización para el desempeño docente. Este momento concluye con la realización de un taller de intercambio de experiencias a nivel de circuito.
- Refuerzo pedagógico.
- Valoración de la práctica.
- Taller a nivel de circuito para intercambio de experiencias, en los que par-



participan todos los docentes del área acompañados de una misma información y aprendizajes que se pueden compartir con maestros y maestras de otras esferas geográficas.

2.1.6 Acción tutorial

Para describir las acciones que debe realizar un docente tutor en favor de la superación del desarrollo académico del estudiante, es necesario partir de una definición precisa de tutoría.

De acuerdo con el criterio emitido por Campillo Meseguer y Torres Sáez (S/F) la tutoría es “Una labor pedagógica, encaminada a la tutela, acompañamiento y seguimiento del alumnado con la intención de que el proceso educativo de cada alumno se oriente hacia su formación integral”

De esto se desprende que la acción tutorial se convierte en una función ligada íntimamente al trabajo de los docentes que tengan el perfil adecuado para cumplir con el cargo de tutor.

La característica principal de la acción tutorial es brindar a los estudiantes por medio del acompañamiento pedagógico, afectivo, y de interés, las alternativas para superar los problemas de rendimiento académico y de orden comportamental.

Por tratarse de una labor permanente que requiere de empoderamiento y que conlleva múltiples responsabilidades y conocimientos, es necesario seleccionar al docente para que cumpla con ética profesional el rol asignado.

Para complementar lo expuesto se ha tomado como referente lo señalado por Castillo Arredondo, Torres González, & Polanco González (2009). Un tutor debe reunir las siguientes características: “autenticidad, madurez emocional, buen carácter y sano sentido de la vida, comprensión de sí mismo, capacidad empática, inteligencia y rapidez mental, cultural y social, estabilidad emocional, confianza inteligente en los demás, inquietud cultural y amplios intereses, liderazgo”

Con la finalidad de que la tutoría se vincule con las necesidades que los estudiantes tienen con relación a los problemas de reprobación, deserción escolar, bajos índices de eficiencia educativa, el área de Ciencias Naturales en su contexto plantea lineamientos de acción tutorial encaminados a fomentar valores éticos de: calidad humana, sentido de responsabilidad y auto direccionamiento en el aprendizaje, con el propósito de que el grupo de docentes del área (designados como tutores) ejecuten acciones que favorezcan el desarrollo integral de los estudiantes de manera personal y/o grupal.



Esto se logra mediante el trabajo colaborativo de entes responsables del plantel, (docentes, DECE, madres/ padres de familia, y estudiantes), pues, es una acción que debe estar sujeta a una planificación y organización institucional en donde cada integrante cumpla con efectividad y compromiso su función.

Entre las estrategias metodológicas que el área de Ciencias Naturales propone para el docente o docentes que ejercen la acción tutorial están:

- Diseñar planes de trabajo basados en proyectos e investigaciones orientados al desarrollo de habilidades tomando como referente investigativo el entorno ambiental, trabajo de campo, análisis experimental, etc.
- Utilizar en el salón de clases materiales apropiados para el desarrollo de los aprendizajes.
- Contextualizar los contenidos planificados a la vida cotidiana de los estudiantes y a su realidad social en la que se desenvuelven.
- Llevar a la práctica procesos de enseñanza aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.
- Comunicar ideas y conceptos con claridad y eficacia en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrecer ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.
- Brindar soluciones creativas ante contingencias, tomando en consideración su contexto institucional, utilizando recursos y materiales disponibles.
- Promover el desarrollo de los estudiantes mediante el aprendizaje, en el marco de sus aspiraciones, necesidades y en relación a sus circunstancias socioculturales.
- Promover en los estudiantes el hábito de consulta de fuentes de investigación, proveyéndole de bibliografía relevante.
- Orientar el uso adecuado de las TIC en aplicaciones didácticas, de tal manera que sirvan para distintos ambientes de aprendizaje.
- Evaluar los procesos de enseñanza aprendizaje con un enfoque formativo.
- Dar seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.
- Comunicar sus observaciones a los estudiantes de manera constructiva, consciente y sugerir alternativas para su superación.



- Fomentar la autoevaluación y coevaluación entre pares académicos y entre los estudiantes para afianzar los procesos de enseñanza aprendizaje.
- Construir ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Favorecer entre los estudiantes el autoconocimiento y la valoración de sí mismos, manteniendo diálogos de superación y fortalecimiento personal.
- Favorecer entre los estudiantes el deseo de aprender, proporcionándoles herramientas para avanzar en sus procesos de construcción del conocimiento (contenido, destreza con criterios de desempeño, estrategias metodológicas, recursos, evaluación).
- Promover el pensamiento crítico, reflexivo y creativo a partir de los contenidos educativos establecidos.
- Motivar a los estudiantes de forma individual y grupal, así como producir expectativas de superación y desarrollo (diálogos permanentes).
- Fomentar el gusto por la lectura, por la expresión oral y escrita.
- Propiciar la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como el deseo de expresar sus propias ideas.
- Contribuir a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- Practicar y promover el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
- Favorecer el diálogo como mecanismo para la resolución de conflictos personales e interpersonales entre los estudiantes.
- Estimular la participación de los estudiantes en la definición de normas de trabajo y convivencia.

2.1.7 Planificación curricular

En las Ciencias Naturales al igual que las otras áreas de conocimiento se evidencia claramente la importancia de planificar, pues se puede organizar de manera coherente lo que se quiere lograr con los estudiantes en el aula y en el laboratorio. De esta manera, se toman decisiones precedentes a la práctica, como ¿Qué es lo que se aprenderá?, ¿Para qué se hará? , ¿Cómo se puede lograr? etc.



- Además, al realizar la planificación, el docente tiene la oportunidad de llevar al éxito su labor en el aula y en el laboratorio, porque le permite conjugar la teoría con la práctica.
- La tarea de planificar conlleva al mejoramiento de la calidad educativa, pues, ayuda a orientar al docente en el aprovechamiento de los recursos y organizar mejor el tiempo.
- La planificación es una labor fundamental en la práctica docente y por ello es vital determinar los contenidos conceptuales, procedimentales y de actitudes que se abordarán, en cantidad y el nivel de profundidad de los mismos.
- En las ciencias de la naturaleza, la planificación se convierte en una herramienta clave para el desarrollo de proyectos de investigación.
- Además de los beneficios de organización adecuada de procesos, de distribuir correctamente el tiempo para las diversas actividades, entre ellas destinadas para la ejecución de las actividades experimentales, permite generar espacios de reflexión, decisión y participación creativa por parte de los docentes para ponerla al servicio de los estudiantes.
- Es necesario integrar en todas las áreas académicas la cultura de la planificación y evaluación en el desarrollo de los proyectos ambientales con implicaciones socio ambientales, de esta manera se asegura la calidad de la educación y la sostenibilidad de los resultados.
- En síntesis, planificar las actividades educativas permite:
 - Asegurar una mejor calidad educativa.
 - Incrementar la pertinencia de las acciones de acuerdo con los intereses y necesidades específicas de los estudiantes.
 - Facilitar la comunicación y el trabajo en equipo.
 - Gestionar de mejor manera los recursos y el tiempo.

Es imprescindible que al momento de planificar los docentes consideren las diferentes estrategias y actividades que podrían transformar el conocimiento en algo cercano e interesante para los estudiantes, contactándolos con el medio que los rodea para asegurar la comprensión de los hechos y fenómenos cotidianos que suceden en un determinado contexto, aportando a su aprendizaje significativo.

Se recomienda ajustar las planificaciones de acuerdo a las necesidades y entorno de los grupos de estudiantes con los que se trabajará, incluyendo el uso



de diversos recursos digitales que posibiliten el diseño de actividades, a los valores éticos institucionales, y a la educación ambiental propia no solo del área de Ciencias Naturales pues abarca a todas las asignaturas de las diferentes áreas.

2.1.8 Proyectos escolares

Para tener una visión clara de los proyectos escolares, es necesario partir de una concepción sencilla. Un proyecto escolar es un instrumento pedagógico que enlaza una gama de actividades de los docentes (planificación, desarrollo y evaluación) las mismas que están dirigidas a promover la innovación educativa, la libertad de acción de los docentes y los vínculos afectivos entre los miembros de la comunidad educativa.

En el área de Ciencias Naturales, se considera que una de las alternativas que se utiliza para abordar temas complejos en el aula es la de trabajar con proyectos escolares. Por medio de esta metodología se pone en juego tantas variables como el docente las quiera encauzarlas y hacia donde las quiera llevar.

Para la ejecución de un proyecto escolar se debe tener presente las siguientes pautas:

- Conocer de forma clara y precisa que es lo que se pretende alcanzar, de esta forma, el objetivo propuesto guiará el desarrollo de todo el proyecto.
- Plantear diferentes posibilidades para alcanzar los objetivos, considerando los escenarios posibles.
- Definir y diseñar claramente las actividades a efectuarse, analizando qué es lo que se va realizar, cómo se realizará, quiénes serán los partícipes, cuándo, etc.

Con estas tres pautas, que incluyen la preparación teórica y práctica, se podrá conseguir un correcto delineamiento de un verdadero proyecto escolar, donde el docente debe definir un diseño que motive y estimule a los estudiantes para que incrementen sus conocimientos.

Se sugiere que el docente tome en cuenta algunos aspectos para el planteamiento de un proyecto escolar sobre todo en el área de Ciencias Naturales; estos son:

1. Título: Debe transmitir de forma clara de que trata el proyecto.
2. Destinatario: Es decir, definir el grupo escolar al que se orienta el proyecto.



3. Fundamentación: en la cual se establecen el porqué de este proyecto. Cuál es la problemática a tratar y por qué se considera que el proyecto es la mejor manera de llegar al saber enseñado.
4. Objetivo General: se refiere a la meta que quiere alcanzar el docente.
5. Objetivos Específicos: Son los diversos propósitos o logros que se realizan para llegar al objetivo general.
6. Actividades: Se detallan qué actividades se harán, cómo se harán, etc, sin perder de vista los objetivos.
7. Evaluación: Debe ser constante y periódica, revisando y realizando los ajustes necesarios en el transcurso, para culminar en un análisis final.

Todo Proyecto Escolar debe estar enmarcado en tres fases:

1. Estrategias de Motivación.- seleccionando temas de interés común
2. Estrategias de Acompañamiento y Asesoramiento.- recopilando información mediante conversaciones, encuestas, etc.
3. Estrategias de Evaluación.- verificando mediante resultados estadísticos.

Además, el proyecto debe fomentar: valores, colaboración, emprendimiento y creatividad.

Los proyectos que están enmarcados en el área de ciencias naturales pueden enfocarse en diversos temas entre ellos, a la comprensión del mundo que lo rodea (fenómenos físicos, químicos, biológicos y sus implicaciones sociales), a la tecnología ligada a la salud y al cuidado del ambiente en su contexto.

Ejemplo:

1. **Seleccionando el tema de interés común:** Se realiza un foro con el grupo de docentes y se exponen los temas de interés ambiental y social de la institución educativa, luego del análisis y mediación se llega a un consenso para delimitar un tema. En este caso el tema seleccionado es “Cuidado del ambiente”.
2. **Estrategias de Acompañamiento y Asesoramiento:** Se recopila información a través de recursos como: encuestas, diálogos, entrevistas, fuentes de consulta. De esta manera se realiza una síntesis de la temática elegida.

La Educación Ambiental es un proceso permanente de interaprendizaje en la que los temas que se abordan se relacionan con los problemas del



ambiente, no solo con los vinculados con la erosión del suelo, la contaminación, los ruidos y los desechos sólidos, sino también con los problemas de acceso, utilización y gestión de los recursos que permiten tratar la pérdida de patrimonio genético, paisaje e incluso cultural.

La transversalidad es el medio que favorece la formación científica, humanística y en valores, en el marco de los problemas y los cambios socios ambientales.

La transversalidad se centra en el proceso didáctico del interaprendizaje de temáticas ambientales que involucren la participación de la comunidad educativa. En definitiva, educar para el cuidado del ambiente y el desarrollo sostenible a través de la transversalidad (no específica del área de Ciencias Naturales) obliga a revisar las estrategias metodológicas tradicionales e implementar experiencias que acerquen a la institución educativa a la comprensión crítica de la realidad respecto a los problemas ambientales analizados e interpretados con múltiples saberes y en diferentes ámbitos (social, económico, cultural, etc.).

3. Estrategias de Evaluación.- La técnica más adecuada para el proyecto educativo ambiental es la observación, porque se puede visualizar el cambio de comportamiento hacia el logro de una conciencia ambiental.

Los instrumentos para esta técnica son:

- Anecdótico.
- Bitácora o registro descriptivo
- Lista de Cotejo
- Escalas de Estimación: numérica, gráfica y descriptiva

En cuanto a la evaluación de contenidos y procedimientos se pueden usar estas técnicas: entrevistas, encuestas, pruebas orales y escritas, organizadores gráficos, portafolio, etc.

Se concluye que el proyecto educativo ambiental satisface el interés de los estudiantes y las necesidades de la comunidad educativa. Además, desarrolla en sus actores potencialidades relacionadas con las capacidades de investigación, reflexión, actuación en realidades concretas, búsqueda y aplicación de soluciones y comunicación acerca de los riesgos de vivir en un ambiente contaminado.

Para visualizar ejemplos específicos de esta clase de proyectos ambientales por grado, revise el manual para planificación, ejecución y evaluación de pro-



yectos educativos ambientales como producto del trabajo en conjunto del Ministerio de Educación y el Ministerio del Ambiente.

2.1.9 Adaptaciones curriculares

Las adaptaciones curriculares son habilidades educativas que se utilizan para facilitar el proceso educativo en aquellos estudiantes con NEE (necesidades educativas específicas). Estas habilidades se convierten en posibles soluciones o respuestas a la diversidad de NEE de los estudiantes que permanecen en una institución educativa regular. Las adaptaciones curriculares se las ejecuta a partir de ciertas modificaciones que sufre el currículo ordinario para contribuir con el desarrollo personal, educativo, de interés y estilo de aprendizaje de estudiantes con NEE.

El docente utiliza esta estrategia (de planificación) para responder a las necesidades de cada estudiante, por ello, contempla objetivos, contenidos, orientaciones metodológicas, materiales adecuados y evaluaciones distintas para aquellos alumnos con NEE.

“En sentido amplio, una adaptación curricular se entiende como las sucesivas adecuaciones que, a partir de un currículo abierto, realiza un centro o un profesor para concretar las directrices propuestas por la administración educativa, teniendo presente las características y necesidades de sus alumnos y de su contexto, mientras que en sentido restringido, el concepto de adaptación curricular se refiere a aquellas adecuaciones de índole más específica que se realizan pensando, exclusivamente, en los alumnos con NEE que no son necesarias para el resto de los estudiantes”. (Orjales Villa, I, 1999)

Las Adaptaciones curriculares se las debe considerar como estrategias y recursos educativos adicionales que se implementan en las instituciones educativas para posibilitar el acceso y progreso de los educandos con necesidades educativas especiales en el currículo.

El tercer nivel de concreción curricular permite a los docentes producir adaptaciones curriculares para responder a las necesidades educativas especiales de los estudiantes, brindándoles aprendizajes equivalentes por su temática y nivel de profundidad. En este sentido se seleccionan, elaboran y construyen propuestas que enriquezcan y diversifiquen al currículo común tomando en consideración las particularidades pedagógicas establecidas en el PEI.

Corresponde al área de Ciencias Naturales aportar con algunas sugerencias que hacen referencia a las adaptaciones curriculares que beneficiaran a los estudiantes en conjunto.

Estas adaptaciones están agrupadas según la complejidad de los estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE).

1. Organización del aula.

- Es necesario conformar grupos flexibles que favorezcan a los estudiantes en la relación afectiva para que aprendan de manera conjunta, que se respete el ritmo de trabajo de cada uno, se priorice la autonomía y aquellos que tengan mayor dificultad reciban atención individual.
- El material didáctico utilizado debe ser muy diverso y replicado (a fin de que todos los estudiantes lo dispongan), pueden ser material experimental, laminas didácticas, textos guías, libros de consulta, reactivos químicos, software educativos que permitan vivenciar situaciones reales que ofrezcan un soporte concreto a los aprendizajes de mayor nivel de abstracción que propicien la llegada de información al estudiante a través del mayor número de vías sensoriales, de tal manera que conlleven a incrementar su motivación por el aprendizaje.
- Es importante tomar en cuenta la autonomía y características especiales de los estudiantes, por ello la modificación del espacio físico, la iluminación del ambiente, la dispersión adecuada del sonido favorecen el desplazamiento y la seguridad de los estudiantes.
- Implementar en los grupos de trabajo estudiantes monitores o tutores para llevar a efecto un trabajo exitoso y complementado con el aporte de cada integrante del grupo.

2. Introducción de aprendizajes

- Haciendo referencia a las actitudes, valores y normas de comportamiento, que contribuyan a potenciar el conocimiento y respeto mutuo, a evitar la formación de expectativas pseudorealistas, y se erradique la desvalorización social y se de paso al robustecimiento de la autoestima de los estudiantes.
- Induciendo a los educandos a su cuidado personal y contribuyendo al fortalecimiento de alguna de las habilidades innatas para llegar a la perfección de la destreza desarrollada.
- Motivando a los estudiantes a tener derecho a una alimentación saludable, procurando en lo posible que los alimentos que se encuentran al alcance tengan la descripción correcta de los valores nutricionales que necesitan.
- Flexibilizando el tiempo previsto para desarrollar un aprendizaje a través de las destrezas expuestas en el Plan micro curricular.



- Favoreciendo la generalización, esto significa que para facilitar los aprendizajes se apliquen con frecuencia otros marcos ambientales como: trabajos de campo, visitas de observación, trabajos de experimentación, relación con otras personas (intercambios estudiantiles), talleres grupales fuera del aula, para promover que los estudiantes se fortalezcan en un ambiente natural y se empoderen por el cuidado del ambiente y su contexto.
- Practicar el hábito de utilizar el refuerzo positivo, esto quiere decir que favorecemos la motivación del estudiante cuando incrementamos su seguridad ante las tareas, partiendo de sus conocimientos previos, preferencias, intereses y disposición
- Crear una experiencia de éxitos que contribuye favorablemente ante la resolución de tareas y situaciones nuevas.
- Mediar con el aprendizaje, es decir proporcionar las ayudas pedagógicas necesarias para conseguir los objetivos propuestos.

3. En las técnicas y estrategias

- Utilizar la enseñanza incidental, esto significa que los procesos de enseñanza y aprendizaje la inicia el estudiante, que cuando es muy bien motivado, manifiesta interés por algo y solicita determinado material o pide ayuda, selecciona el espacio donde tendrá lugar el aprendizaje (de manera particular es el contexto natural), de modo que el aprendizaje se sujetará a resultados eminentemente naturales. Los procesos de enseñanza y aprendizaje se da en pocos ensayos y la conclusión es dada por refuerzos naturales.
- Priorizar el trabajo de campo, debido a que las visitas de observación del entorno natural (in situ) generan en el estudiante un cúmulo de experiencias vivenciales, enmarcadas en el deseo de satisfacer sus inquietudes y le permite indagar sobre un aprendizaje recibido.

2.1.10 Plan de mejora

El Plan de Mejora es una herramienta de planeación cuyo propósito es dirigir y encauzar acciones que contribuyan a la mejora del servicio educativo que presta una institución educativa.

La elaboración del plan de mejora requiere de un proceso participativo que incluya las opiniones de la comunidad educativa a través de la consulta y el diálogo.

El plan de mejora permite:

- Identificar las causas que provocan las debilidades detectadas.
- Identificar las acciones de mejora a aplicar en el área de Ciencias Naturales.
- Analizar si es factible de ejecutar.
- Establecer prioridades en los lineamientos de acción.
- Disponer de un plan de acciones y de un sistema de seguimiento y control.
- Mantener un diálogo abierto entre los actores para negociar las estrategias que se va a aplicar.
- Incrementar el nivel de eficacia y eficiencia de la gestión a realizar.
- Motivar a la comunidad educativa a mejorar la calidad de educación.

2.1.10.1 Ejemplo de un plan de mejora

Descripción de la causa: “Dificultad en el proceso de Escritura y Ortografía enfocadas a las palabras o términos en la asignatura de Ciencias Naturales”

Objetivo: Motivar a los estudiantes mediante estrategias metodológicas activas para desarrollar la habilidad de escribir correctamente.

ACCIONES	METAS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	FECHAS		RECURSOS	RESPONSABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DEL AVANCE
			INICIO	FINAL			
Al inicio del año lectivo 2016 - 2017 se diseñará la planificación correspondiente a la ejecución de estrategias metodológicas activas que fomenten el desarrollo de la escritura acompañada de la aplicación de normas de ortografía, incorporando ejercicios de retroalimentación continua.	Al culminar el año lectivo 2016 - 2017 se aspira mejorar y fortalecer el desarrollo de la escritura aplicando correctamente las normas ortográficas.	- Distribuir las tareas en etapas más pequeñas, y procurar que sean de interés para los estudiantes. - Proporcionar instrucciones orales claras de escritura acompañadas de normas ortográficas. - Adecuar espacios libres de distracción para desarrollar la habilidad de la escritura - Elaborar cartillas que permitan evidenciar el desarrollo de la escritura. - Organizar concursos de escritura de temas de ciencias naturales.	A partir del mes de septiembre de 2016	Al culminar el primer Quimestre	Talento Humano: Integrantes del área de Ciencias Naturales. Consejo Ejecutivo Tutores Padres de Familia Estudiantes Físicos: Aula de clases Biblioteca Adecuación de espacios naturales Tecnológicos: Internet Videoconferencias sobre mecanismos para incentivar la lectura crítica.	Junta académica Área de Ciencias Naturales Docentes de grado Tutores de grado Estudiantes Padres de Familia	Informes periódicos del progreso de los estudiantes en la lectura crítica. Aplicación de pruebas de ensayo para evidenciar el desarrollo de la escritura. Evaluación cuantitativa del desarrollo de la habilidad de la escritura con aplicación de normas ortográficas.

3 Planificación Curricular Anual (PCA)

La Planificación curricular anual consta de varios elementos. Para elaborar el numeral 5 correspondiente al desarrollo de unidades de planificación es necesario considerar la distribución general de las Destrezas con Criterios de Desempeño de este subnivel que se realizó en la PCI y desagregarlo por grados.

Se sugiere que para realizar la planificación curricular anual los docentes del subnivel y por áreas se reúnan para desagregar los objetivos del subnivel y las destrezas con criterios de desempeño. Para fines explicativos se expone la siguiente matriz con dicha desagregación, en la cual se podrá evidenciar que las destrezas con criterios de desempeño desagregadas contendrán el código de referencia de las DCD original y este código irá al final, caso contrario ocurre con las destrezas con criterios de desempeño que no han sido desagregadas para uno o varios grados, las cuales deberán mantenerse con el código al inicio de la DCD.

A continuación se presenta un ejemplo de distribución de destrezas con criterios de desempeño para segundo, tercero y cuarto grado correspondientes al subnivel Elemental.

Segundo grado	Tercer grado	Cuarto grado
Observar las etapas del ciclo vital del ser humano. (Ref. CN.2.1.1.)	CN.2.1.1. Observar las etapas del ciclo vital del ser humano y registrar gráficamente los cambios de acuerdo con la edad.	Analizar las etapas del ciclo vital del ser humano y registrar gráficamente los cambios de acuerdo con la edad. (Ref. CN.2.1.1.)
Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (aves). (Ref. CN.2.1.2.)	Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, mamíferos). (Ref. CN.2.1.2.)	CN.2.1.2. Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y compararlos con los cambios en el ciclo vital del ser humano.
Identificar las etapas del ciclo vital de las plantas. (Ref. CN.2.1.3.)	Experimentar las etapas del ciclo vital de las plantas, sus cambios y respuestas a los estímulos al observar la germinación de la semilla. (Ref. CN.2.1.3.)	Analizar y predecir las etapas del ciclo vital de las plantas, sus cambios y respuestas a los estímulos, al observar la germinación de la semilla, y reconocer la importancia de la polinización y la dispersión de la semilla. (Ref. CN.2.1.3.)



Segundo grado	Tercer grado	Cuarto grado
Observar y describir las características de los animales. (Ref. CN.2.1.4.)	Describir las características de los animales y clasificarlos en vertebrados e invertebrados, por la presencia o ausencia de columna vertebral. (Ref. CN.2.1.4.)	
Identificar los animales útiles para el ser humano. (Ref. CN.2.1.5.)	CN.2.1.5. Indagar sobre los animales útiles para el ser humano e identificar los que proveen como alimento, vestido, compañía y protección.	
	Observar en forma guiada los animales vertebrados, agruparlos de acuerdo a sus características. (Ref. CN.2.1.6.)	Describir las características de los animales vertebrados, agruparlos de acuerdo a sus características y relacionarlos con su hábitat. (Ref. CN.2.1.6.)
Observar e identificar las partes de la planta. (Ref. CN.2.1.7.)	Describir las partes de la planta, explicar sus funciones. (Ref. CN.2.1.7.)	Describir las partes de la planta, explicar sus funciones y clasificarlas por su estrato y uso. (Ref. CN.2.1.7.)
	Observar las plantas con semillas. (Ref. CN.2.1.8.)	Identificar y describir plantas con semillas y clasificarlas en angiospermas y gimnospermas, según sus semejanzas y diferencias. (Ref. CN.2.1.8.)
		CN.2.5.9. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, la contribución del científico ecuatoriano Misael Acosta Solís al conocimiento de la flora ecuatoriana; reconocer su aporte en los herbarios nacionales como fuente de información.
Identificar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad e importancia de los vertebrados y las plantas con semillas. (Ref. CN.2.1.9.)	CN.2.1.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad e importancia de los vertebrados y las plantas con semillas de las regiones naturales de Ecuador; identificar acciones de protección y cuidado.	
Identificar hábitats locales, identificar sus plantas y animales. (Ref. CN.2.1.10.)	Describir las características de los hábitats locales, clasificarlos según sus características. (Ref. CN.2.1.10.)	CN.2.1.10. Indagar y describir las características de los hábitats locales, clasificarlos según sus características e identificar sus plantas y animales.

Segundo grado	Tercer grado	Cuarto grado
	Identificar las reacciones de los seres vivos a los cambios de los hábitats naturales. (Ref. CN.2.1.11.)	CN.2.1.11. Indagar en forma guiada sobre las reacciones de los seres vivos a los cambios de los hábitats naturales y ejemplificar medidas enfocadas en su cuidado.
	Identificar las diferentes clases de amenazas que se manifiestan en los hábitats locales, distinguir las medidas de control que se aplican en la localidad. (Ref. CN.2.1.12.)	CN.2.1.12. Indagar e identificar las diferentes clases de amenazas que se manifiestan en los hábitats locales, distinguir las medidas de control que se aplican en la localidad y proponer medidas para detener su degradación.
Identificar el cerebro, el corazón, los pulmones y el estómago en su cuerpo. (Ref. CN.2.2.1.)	Ubicar el cerebro, el corazón, los pulmones y el estómago en su cuerpo, explicar sus funciones. (Ref. CN.2.2.1.)	CN.2.2.1. Ubicar el cerebro, el corazón, los pulmones y el estómago en su cuerpo, explicar sus funciones y relacionarlas con el mantenimiento de la vida.
Identificar los órganos que permiten el movimiento del cuerpo. (Ref. CN.2.2.2.)	Explorar y describir los órganos que permiten el movimiento del cuerpo. (Ref. CN.2.2.2.)	CN.2.2.2. Explorar y describir los órganos que permiten el movimiento del cuerpo y ejemplificar la función coordinada del esqueleto y de los músculos en su cuerpo.
	Observar la estructura y función del sistema osteomuscular y describirlo desde sus funciones de soporte, movimiento y protección del cuerpo. (Ref. CN.2.2.3.)	CN.2.2.3. Observar y analizar la estructura y función del sistema osteomuscular y describirlo desde sus funciones de soporte, movimiento y protección del cuerpo.
Explicar la importancia de la alimentación saludable y la actividad física. (Ref. CN.2.2.4.)	Destacar la importancia de la alimentación saludable y la actividad física, de acuerdo a su edad. (Ref. CN.2.2.4.)	CN.2.2.4. Explicar la importancia de la alimentación saludable y la actividad física, de acuerdo a su edad y a las actividades diarias que realiza.
Identificar normas de higiene corporal y de manejo de alimentos. (Ref. CN.2.2.5.)	Aplicar normas de higiene corporal y de manejo de alimentos; predecir las consecuencias si no se las cumple. (Ref. CN.2.2.5.)	Analizar y aplicar normas de higiene corporal y de manejo de alimentos; predecir las consecuencias si no se las cumple. (Ref. CN.2.2.5.)



Segundo grado	Tercer grado	Cuarto grado
Seleccionar los alimentos de una dieta diaria equilibrada. (Ref. CN.2.2.6.)	Observar la pirámide alimenticia, y seleccionar los alimentos de una dieta diaria equilibrada. (Ref. CN.2.2.6.)	CN.2.2.6. Observar y analizar la pirámide alimenticia, seleccionar los alimentos de una dieta diaria equilibrada y clasificar en los energéticos, constructores y reguladores.
Observar, en forma guiada, el manejo de los alimentos y las normas de higiene en mercados locales. (Ref. CN.2.5.3.)	Explorar, en forma guiada, el manejo de los alimentos y las normas de higiene en mercados locales; identificar las consecuencias de un manejo inadecuado. (Ref. CN.2.5.3.)	CN.2.5.3. Explorar, en forma guiada, el manejo de los alimentos y las normas de higiene en mercados locales; predecir las consecuencias de un manejo inadecuado para la salud de las personas de la localidad.
Observar los estados físicos de los objetos del entorno. (Ref. CN.2.3.1.)	Identificar los estados físicos de los objetos del entorno y diferenciarlos sólidos, líquidos y gaseosos. (Ref. CN.2.3.1.)	CN.2.3.1. Observar y describir los estados físicos de los objetos del entorno y diferenciarlos, por sus características físicas, en sólidos, líquidos y gaseosos.
	Identificar los cambios de los estados físicos de la materia en la naturaleza. (Ref. CN.2.3.2.)	CN.2.3.2. Describir los cambios del estado físico de la materia en la naturaleza; experimentar con el agua e identificar sus cambios ante la variación de temperatura.
	Describir las propiedades generales de la materia en los objetos del entorno. (Ref. CN.2.3.3.)	CN.2.3.3. Experimentar y describir las propiedades generales de la materia en los objetos del entorno; medir masa, volumen y peso con instrumentos y unidades de medida.
Observar las clases de la materia, diferenciarlas por sus características, en sustancias puras y mezclas. (Ref. CN.2.3.4.)	Identificar las clases de la materia y diferenciarlas, por sus características, en sustancias puras y mezclas naturales y artificiales. (Ref. CN.2.3.4.)	Analizar las clases de la materia y diferenciarlas, por sus características, en sustancias puras y mezclas naturales y artificiales. (Ref. CN.2.3.4.)
	Observar la separación de las mezclas mediante la aplicación de técnicas sencillas, y comunicar los resultados. (Ref. CN.2.3.5.)	CN.2.3.5. Experimentar la separación de las mezclas mediante la aplicación de métodos y técnicas sencillas, y comunicar los resultados.

Segundo grado	Tercer grado	Cuarto grado
Observar los tipos de mezcla que se usan en la preparación de diferentes alimentos. (Ref. CN.2.5.6.)	CN.2.5.6. Experimentar, en forma guiada, los tipos de mezcla que se usan en la preparación de diferentes alimentos; identificar el estado físico de los componentes y comunicar sus conclusiones.	Analizar, los tipos de mezcla que se usan en la preparación de diferentes alimentos; identificar el estado físico de los componentes y comunicar sus conclusiones. (Ref. CN.2.5.6.)
Observar el movimiento de los objetos del entorno y explicar la dirección y la rapidez de movimiento. (Ref. CN.2.3.6.)	Experimentar el movimiento de los objetos del entorno y explicar la dirección y la rapidez de movimiento. (Ref. CN.2.3.6.)	Analizar el movimiento de los objetos del entorno y explicar la dirección y la rapidez de movimiento. (Ref. CN.2.3.6.)
	Observar, la acción de la fuerza de las máquinas simples que se utilizan en trabajos cotidianos. (Ref. CN.2.3.7)	Experimentar y describir la acción de la fuerza de las máquinas simples que se utilizan en trabajos cotidianos. (Ref. CN.2.3.7)
		CN.2.3.8. Observar y explicar la fuerza de gravedad y experimentarla mediante la caída de los cuerpos.
Observar la energía, sus formas y fuentes en la naturaleza. (Ref. CN.2.3.9.)	Identificar la energía, sus formas y fuentes en la naturaleza; compararla y explicar su importancia para la vida. (Ref. CN.2.3.9.)	CN.2.3.9. Explorar e identificar la energía, sus formas y fuentes en la naturaleza; compararla y explicar su importancia para la vida, para el movimiento de los cuerpos y para la realización de todo tipo de trabajos.
Observar las transformaciones de la energía y explorar, en la localidad, sus usos en la vida cotidiana. (Ref. CN.2.3.10.)	CN.2.3.10. Indagar y describir las transformaciones de la energía y explorar, en la localidad, sus usos en la vida cotidiana.	
Observar las características de la luz y diferenciar los objetos luminosos y no luminosos. (Ref. CN.2.3.11.)	Explicar las características de la luz y diferenciar los objetos luminosos y no luminosos, transparentes y opacos. (Ref. CN.2.3.11.)	Analizar las características de la luz y diferenciar los objetos luminosos y no luminosos, transparentes y opacos. (Ref. CN.2.3.11.)
	Observar el bloqueo de la luz y las características de la sombra y la penumbra. (Ref. CN.2.3.12.)	Describir y analizar el bloqueo de la luz y las características de la sombra y la penumbra; experimentar y explicar sus diferencias, y relacionar con los eclipses. (Ref. CN.2.3.12.)
Observar mediante el uso de las TIC y otros recursos, la propagación de la luz y experimentarla en diferentes medios. (Ref. CN.2.3.13.)	Interpretar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, la propagación de la luz. (Ref. CN.2.3.13.)	CN.2.3.13. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, la propagación de la luz y experimentarla en diferentes medios.



Segundo grado	Tercer grado	Cuarto grado
Observar el ciclo diario en los seres vivos y el ambiente y formular preguntas sobre los animales que realizan sus actividades durante la noche y durante el día. (Ref. CN.2.4.1.)	CN.2.4.1. Observar y reconocer el ciclo diario en los seres vivos y el ambiente y formular preguntas sobre los animales que realizan sus actividades durante la noche y durante el día.	
Observar las características del día y de la noche a partir de la observación de la presencia del Sol, la Luna y las estrellas, la luminosidad del cielo y la sensación de frío y calor. (Ref. CN.2.4.2.)	Describir las características del día y de la noche a partir de la observación de la presencia del Sol, la Luna y las estrellas, la luminosidad del cielo y la sensación de frío y calor. (Ref. CN.2.4.2.)	CN.2.4.2. Diferenciar las características del día y de la noche a partir de la observación de la presencia del Sol, la Luna y las estrellas, la luminosidad del cielo y la sensación de frío y calor, y describir las respuestas de los seres vivos.
Observar las características de la Tierra y sus movimientos de traslación y rotación. (Ref. CN.2.4.3.)	Identificar las características de la Tierra y sus movimientos de traslación y rotación y relacionarlos con las estaciones, el día, la noche. (Ref. CN.2.4.3.)	CN.2.4.3. Describir las características de la Tierra y sus movimientos de traslación y rotación y relacionarlos con las estaciones, el día, la noche y su influencia en el clima, tanto local como global.
Observar las características del Sol, la Tierra y la Luna y distinguir sus semejanzas y diferencias de acuerdo a su forma, tamaño y movimiento. (Ref. CN.2.4.4.)	CN.2.4.4. Indagar y describir, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las características del Sol, la Tierra y la Luna y distinguir sus semejanzas y diferencias de acuerdo a su forma, tamaño y movimiento.	
		CN.2.4.5. Observar en forma directa las fases de la Luna e identificar su influencia en algunos fenómenos superficiales de la Tierra.
	Observar mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre la influencia del Sol en el suelo, el agua, el aire y los seres vivos; explicarla e interpretar sus efectos. (Ref. CN.2.4.6.)	CN.2.4.6. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre la influencia del Sol en el suelo, el agua, el aire y los seres vivos; explicarla e interpretar sus efectos.
Observar en forma guiada, sobre los conocimientos de civilizaciones ancestrales sobre el Sol y la Luna y su aplicación en la agricultura tradicional. (Ref. CN.2.5.1.)	Identificar en forma guiada, sobre los conocimientos de civilizaciones ancestrales sobre el Sol y la Luna y su aplicación en la agricultura tradicional. (Ref. CN.2.5.1.)	CN.2.5.1. Indagar, en forma guiada, sobre los conocimientos de civilizaciones ancestrales sobre el Sol y la Luna y su aplicación en la agricultura tradicional; seleccionar información y comunicar los resultados con recursos pertinentes.

Segundo grado	Tercer grado	Cuarto grado
	Observar las características del cielo, registrarlos gráficamente y predecir el tiempo atmosférico. (Ref. CN.2.5.2.)	Analizar las características del cielo, medir algunos fenómenos atmosféricos, mediante la creación y/o uso de instrumentos tecnológicos, registrarlos gráficamente y predecir el tiempo atmosférico. (Ref. CN.2.5.2.)
Observar, con instrumentos tecnológicos adecuados, la posición del Sol durante el día, registrarla mediante fotografías o gráficos. (Ref. CN.2.5.4.)	Observar, con instrumentos tecnológicos adecuados, la posición del Sol durante el día, registrarla mediante fotografías o gráficos, hacer preguntas y dar respuestas. (Ref. CN.2.5.4.)	CN.2.5.4. Observar, con instrumentos tecnológicos adecuados, la posición del Sol durante el día, registrarla mediante fotografías o gráficos, hacer preguntas y dar respuestas sobre su posición en la mañana, el mediodía y la tarde.
	CN.2.5.5. Observar, en forma guiada mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre el desarrollo tecnológico de instrumentos para la observación astronómica.	CN.2.5.5. Indagar, en forma guiada mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre el desarrollo tecnológico de instrumentos para la observación astronómica; comunicar y reconocer los aportes de la ciencia y la tecnología para el.
Observar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las Tecnologías agrícolas tradicionales de las culturas indígenas, pueblos. (Ref. CN.2.5.7.)	Identificar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las Tecnologías agrícolas tradicionales de las culturas indígenas, pueblos. (Ref. CN.2.5.7.)	CN.2.5.7. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las Tecnologías agrícolas tradicionales de las culturas indígenas, pueblos afro ecuatoriano y montubio del Ecuador; comunicar las conclusiones y reconocer los aportes de los saberes tradicionales en el manejo del suelo.
Identificar los recursos naturales, clasificarlos en renovables y no renovables. (Ref. CN.2.4.7.)	Definir los recursos naturales, clasificarlos en renovables y no renovables y destacar su importancia como fuente de alimentos. (Ref. CN.2.4.7.)	Analizar los recursos naturales, clasificarlos en renovables y no renovables y destacar su importancia como fuente de alimentos, energía y materias primas. (Ref. CN.2.4.7.)
	Explorar cuáles son los principales recursos naturales renovables de la localidad e identificar sus características y usos. (Ref. CN.2.4.8.)	CN.2.4.8. Explorar y discutir cuáles son los principales recursos naturales renovables de la localidad e identificar sus características y usos.



Segundo grado	Tercer grado	Cuarto grado
Identificar los principales recursos naturales no renovables de las regiones naturales del país. (Ref. CN.2.4.9.)	Analizar los principales recursos naturales no renovables de las regiones naturales del país y dar razones para realizar la explotación controlada. (Ref. CN.2.4.9.)	CN.2.4.9. Explorar y discutir los principales recursos naturales no renovables de las regiones naturales del país y dar razones para realizar la explotación controlada.
Describir las características y la formación del suelo; reconocerlo como un recurso natural. (Ref. CN.2.4.10.)	Identificar, por medio de la experimentación, las características y la formación del suelo; reconocerlo como un recurso natural. (Ref. CN.2.4.10.)	CN.2.4.10. Indagar, por medio de la experimentación, y describir las características y la formación del suelo; reconocerlo como un recurso natural.
Identificar los tipos de suelo por sus componentes. (Ref. CN.2.4.11.)	Clasificar los tipos de suelo por sus componentes e identificar las causas de su deterioro. (Ref. CN.2.4.11.)	CN.2.4.11. Indagar y clasificar los tipos de suelo por sus componentes e identificar las causas de su deterioro y las formas de conservarlo en la localidad.
Reconocer que el agua es un recurso imprescindible para la vida. (Ref. CN.2.4.12.)	Observar y describir el ciclo del agua en la naturaleza y reconocer que el agua es un recurso imprescindible para la vida. (Ref. CN.2.4.12.)	Analizar el ciclo del agua en la naturaleza y reconocer que el agua es un recurso imprescindible para la vida. (Ref. CN.2.4.12.)
Destacar la importancia de conservar las fuentes de agua dulce. (Ref. CN.2.4.13.)	Describir las características del agua, sus usos y conservación. (Ref. CN.2.4.13.)	Indagar las características del agua, sus usos y conservación y destacar la importancia de conservar las fuentes de agua dulce. (Ref. CN.2.4.13.)
	Explicar la razón de tratar el agua destinada al consumo humano. (Ref. CN.2.4.14.)	CN.2.4.14. Analizar y elaborar modelos del proceso de potabilización del agua y explicar la razón de tratar el agua destinada al consumo humano.
	Indagar la aplicación de tecnologías limpias en el manejo del agua para consumo humano. (Ref. CN.2.5.8.)	CN.2.5.8. Indagar y explicar, por medio de modelos, la aplicación de tecnologías limpias en el manejo del agua para consumo humano; comunicar las medidas de prevención para evitar su contaminación.

2.2.1 Planificación Curricular Anual (PCA)

En este apartado encontrará ejemplos de planificación anual para los tres grados que conforman el Subnivel Elemental.

2.2.1.1 Planificación Curricular Anual (PCA)

2do. Grado

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017
PLAN CURRICULAR ANUAL		

1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Ciencias Naturales
Docente(s):			
Grado/curso:	2do. Grado	Nivel Educativo:	EGB Elemental

2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
3 horas	40	6	34	102

3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

Objetivos del grado/curso

1. Identificar los ciclos de vida de los seres vivos (personas, animales y plantas) a partir de la observación de láminas y/o videos, y la realización de pequeños experimentos sobre la germinación de la semilla.
2. Destacar la importancia del conocimiento de los animales mediante el estudio de sus características para establecer su clasificación por la presencia o ausencia de la columna vertebral.
3. Distinguir a los animales y plantas representativas del Ecuador, valorando su capacidad de adaptación en la diversidad de hábitats locales.



OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

4. Reconocer al cuerpo humano como un universo único identificando las funciones de sus órganos que lo componen para valorarlo y conservarlo con la aplicación de medidas alimenticias y actividades físicas adecuadas.
5. Describir las cualidades de los alimentos y los beneficios que brindan al ser humano, identificando el semáforo en las envases de los alimentos procesados para seleccionar su consumo.
6. Determinar los estados físicos de la materia mediante la observación y manipulación de objetos del entorno mediante la descripción de característica (movimiento, estado físico, utilidad).
7. Valorar la existencia de los recursos naturales mediante el análisis de sus características para generar compromisos de conservación y buen uso de los mismos.

● 4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente

5. Desarrollo de Unidades de Planificación

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	El ciclo de vida de los seres vivos y su adaptación a los hábitats locales	- Identificar las etapas del ciclo vital del ser humano mediante la observación directa y la interpretación de gráficos. - Relacionar mediante gráficos las etapas del ciclo vital de una persona, una mascota, y una planta de la localidad (maíz). - Observar las etapas del ciclo vital de las plantas mediante la siembra de una semilla de maíz.	- Observar las etapas del ciclo vital del ser humano (Ref. CN.2.1.1.) - Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (aves) (Ref. CN.2.1.2.) - Identificar las etapas del ciclo vital de las plantas. (Ref. CN.2.1.3.) - Observar y describir las características de los animales. (Ref. CN.2.1.4.) - Identificar los animales útiles para el ser humano. (Ref. CN.2.1.5.) - Observar e identificar las partes de la planta. (Ref. CN.2.1.7.) - Identificar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad e importancia de los vertebrados y las plantas con semillas. (Ref. CN.2.1.9.) - Identificar hábitats locales, identificar sus plantas y animales. (Ref. CN.2.1.10.)	- Iniciar con una lectura de una historia que muestre los ciclos de la vida del ser humano y de otros seres. - Identificar los preconceptos mediante preguntas como por ejemplo: ¿Qué son los seres vivos? ¿De qué manera se presentan estos seres? ¿Cuáles son las etapas de los seres vivos? - Explicar por qué se denomina ciclo vital a las etapas de estos seres con apoyo de diferentes recursos didácticos: carteles, tarjetas o las TIC. - Conformar pequeños grupos y entregar tres grupos de tarjetas: uno con las etapas del ciclo de vida del ser humano, otro con el de los animales (ave), y el tercero con el de las plantas. Los estudiantes deberán ordenar las etapas de cada ciclo vital en forma de círculo y comparar los resultados. - Colocar en la pizarra las tarjetas de las etapas correspondientes a los ciclos vitales en forma desordenada y solicitar a los estudiantes que las organicen en la orden correcta. Comprender el ciclo vital de las plantas realizando un experimento sencillo: la germinación de una semilla de maíz. - Describir en forma oral los ciclos de vida de los seres vivos estudiados. - A continuación, podemos trabajar actitudes de cuidado de las plantas solicitándoles que repliquen esta experiencia en sus hogares, de manera que cada estudiante adopte una semilla y le provea los cuidados necesarios para que germine y obtenga una planta.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas. CE.CN.2.2. Aprecia la diversidad de plantas y animales, en función de la comprensión de sus características, funciones, importancia, relación con el hábitat en donde se desarrollan, identificación de las contribuciones de la flora ecuatoriana al avance científico y utilidad para el ser humano. CE.CN.2.3. Propone medidas de protección y cuidado hacia los hábitats locales y de las regiones naturales del Ecuador, desde la comprensión de las características, la diversidad de vertebrados y plantas con semilla, las reacciones de los seres vivos a los cambios y amenazas a las que están expuestos. Indicadores de evaluación: - Explica el ciclo vital del ser humano, plantas y animales (aves), desde la identificación de los cambios que se producen en sus etapas e importancia. (Ref. I.CN.2.1.1.) - Explica el ciclo vital de las plantas. (Ref. I.CN.2.1.2.) - Identifica a los animales vertebrados en función de la presencia de columna vertebral y sus características externas (partes del cuerpo) (Ref. I.CN.2.2.1.) - I.CN.2.3.1. Clasifica los hábitats locales según sus características y diversidad de vertebrados y plantas con semilla que presenten.	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	El funcionamiento de los órganos facilita el desarrollo adecuado del cuerpo humano y se complementa con una dieta equilibrada y ejercicio físico.	- Reconocer los órganos principales del cuerpo humano y la función que desempeñan cada uno de ellos. - Describir los cuidados que debemos tener con nuestro cuerpo para evitar sufrir algún accidente. - Distinguir las diversas formas de movimiento de nuestro cuerpo mediante la articulación de los órganos para su normal funcionamiento.	- Identificar el cerebro, el corazón, los pulmones y el estómago en su cuerpo. (Ref. CN.2.2.1.) - Identificar los órganos que permiten el movimiento del cuerpo. (Ref. CN.2.2.2.) - Explicar la importancia de la alimentación saludable y la actividad física. (Ref. CN.2.2.4.) - Identificar normas de higiene corporal y de manejo de alimentos. (Ref. CN.2.2.5.) - Seleccionar los alimentos de una dieta diaria equilibrada. (Ref. CN.2.2.6.) - Observar, en forma guiada, el manejo de los alimentos y las normas de higiene en mercados locales. (Ref. CN.2.5.3.)	- Activar conocimientos previos mediante preguntas: ¿Qué órganos de su cuerpo conocen? ¿Qué pasaría si el corazón de una persona deja de latir? ¿Cuándo deja de funcionar el cerebro? ¿Adónde va el aire que entra al cuerpo por la nariz? ¿Qué órgano se afecta si se come demasiado? - Formar grupos de trabajo para que dialoguen acerca de lo que comen en casa y en la institución educativa. - Recoger ideas y aclarar conceptos. Promueva que cada estudiante dibuje los órganos estudiados dentro del perfil de un cuerpo humano y los cuidados que deben practicar para el mantenimiento de una vida sana. - Luego se establecerá una plenaria para preguntar: ¿Cuáles son los alimentos sanos para el ser humano y cuáles no lo son? ¿Por qué es importante comer verduras y frutas? ¿Cómo nos ayuda el agua en nuestro organismo? ¿Qué se debe hacer para mantener nuestro cuerpo sano? ¿Qué deporte prácticas y por qué? Además, podemos salir al patio de la institución educativa para que adquieran el hábito de oxigenar su cuerpo y hacer ejercicios de estiramiento que los predispongan positivamente para realizar sus tareas. - Para reforzar lo aprendido se pide a los estudiantes que lleven al aula alimentos diversos para conformar una ración adecuada y nutritiva. Sugerir algunas actividades o deportes adecuados para mantener una buena salud física.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.4. Promueve estrategias para mantener una vida saludable, a partir de la comprensión del funcionamiento y estructura del cerebro, el corazón, los pulmones, el estómago, el esqueleto, los músculos y las articulaciones, la necesidad de mantener una dieta equilibrada, una correcta actividad física, manejar normas de higiene corporal, y un adecuado manejo de alimentos en sus actividades cotidianas en su hogar y fuera de él. Indicadores de evaluación: - Explica con lenguaje claro y pertinente, la ubicación del cerebro, pulmones, corazón, en su cuerpo; y la función de movimiento. (Ref. I.CN.2.4.1.) - Explica la importancia de mantener una vida saludable en función de la comprensión de habituarse a una dieta alimenticia equilibrada, y el adecuado manejo de alimentos (Ref. I.CN.2.4.2.)	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	Las características de la materia y la forma de presentarse en la naturaleza.	- Identificar los estados de la materia en objetos del entorno. - Clasificar a los objetos según su estado físico. - Describir las características de cada estado de la materia y relacionarlas con ejemplos prácticos.	- Observar los estados físicos de los objetos del entorno. (Ref. CN.2.3.1.) - Observar las clases de la materia, diferenciarlas por sus características, en sustancias puras y mezclas. (Ref. CN.2.3.4.) - Observar los tipos de mezcla que se usan en la preparación de diferentes alimentos. (Ref. CN.2.5.6.)	- Identificar las características comunes del estado líquido, (en el agua, gaseosa, etc.) para que puedan distinguirlo del estado sólido. (borrador, aula). - Recuperar saberes previos mediante preguntas referentes los objetos (materia) de su entorno. Para ello, podemos presentar un conjunto de objetos de diferente estado. Por ejemplo: - Sólidos, como un vaso de vidrio, una silla de madera, un pan, una bola de lana, arena, ripio y objetos del aula (cuadernos, lápices, borradores, regla, etc.). - Líquidos: agua, leche, gaseosa, c: Gaseoso aire, vapor de agua. Solicitaremos que observen su color, forma, tamaño y textura. - Para describir el gas se necesitarán bolsas plásticas y elásticas y que soplen para llenar con aire y las cierren de inmediato. Se evidenciará el fenómeno presionando la funda y observando lo que sale de la funda.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.5. Argumenta a partir de la observación y experimentación con los objetos (por ejemplo, los usados en la preparación de alimentos cotidianos); descubren sus propiedades (masa, volumen, peso), estados físicos cambiantes (sólido, líquido y gaseoso), y que se clasifican en sustancias puras o mezclas (naturales y artificiales), que se pueden separar. Indicadores de evaluación: - I.CN.2.5.1. Demuestra a partir de la experimentación con diferentes objetos del entorno los estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso). - Demuestra a partir de la ejecución de experimentos sencillos y uso de instrumentos y unidades de medida, las propiedades de la materia (masa, peso, volumen) los tipos (sustancias puras y mezclas naturales y artificiales) (Ref. I.CN.2.5.2.)	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
4	Las formas en que se transforma la energía y el movimiento como lo realiza.	- Identificar el movimiento de los objetos del entorno. - Observar objetos que emitan energía. - Explicar la producción de energía de objetos del entorno - Identificar las formas de transformación de energía en diversos objetos.	- Observar el movimiento de los objetos del entorno y explicar la dirección y la rapidez de movimiento. (Ref. CN.2.3.6.) - Observar la energía, sus formas y fuentes en la naturaleza. (Ref. C.N.2.3.9.) - Observar las transformaciones de la energía y explorar, en la localidad, sus usos en la vida cotidiana. (Ref. C.N.2.3.10.)	- Activar conocimientos previos mediante preguntas relacionadas a: ¿Cómo se mueven los autos? ¿Cómo funciona una refrigeradora? ¿Qué hago para que la computadora funcione? - Explicar cómo se produce la energía utilizando un gráfico expuesto en etapas. - Mediante un experimento sencillo (encendido de un foco) destacar las transformaciones de la energía. - Graficar ejemplos de objetos que se mueven en diferente dirección y diferente velocidad. - Realizar una plenaria para que expliquen cómo se produce la energía.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.6. Argumenta desde la observación y experimentación, la importancia del movimiento y rapidez de los objetos a partir de la acción de una fuerza en máquinas simples por acción de la fuerza de la gravedad. CE.CN.2.7. Explica desde la observación y exploración las fuentes, formas y transformación de la energía, reconociendo su importancia para el movimiento de los cuerpos y la realización de todo tipo de trabajo en la vida cotidiana. Indicadores de evaluación: - Demuestra el movimiento (rapidez y dirección) de los objetos en función de la acción de una fuerza. (Ref. I.CN.2.6.1.) - Explica desde su propia experiencia las fuentes (sol, agua, viento) formas (cinética, potencial, eléctrica) y transformación (calor, luz, sonido, y movimiento) de la energía (Ref. I.CN.2.7.1.)	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	Las diversas formas de presentarse la luz conllevan a la selección de actividades humanas.	- Identificar objetos luminosos y no luminosos. - Determinar formas para propagar la luz en diferentes medios. - Destacar las actividades a realizarse en el día y en la noche. - Distinguir elementos característicos del día y de la noche en el espacio interplanetario.	- Observar las características de la luz y diferenciar los objetos luminosos y no luminosos. (Ref. CN.2.3.11.) - Observar mediante el uso de las TIC y otros recursos, la propagación de la luz y experimentarla en diferentes medios. (Ref. CN.2.3.13.) - Observar el ciclo diario en los seres vivos y el ambiente y formular preguntas sobre los animales que realizan sus actividades durante la noche y durante el día. (Ref. CN.2.4.1.) - Observar las características del día y de la noche a partir de la observación de la presencia del Sol, la Luna y las estrellas, la luminosidad del cielo y la sensación de frío y calor. (Ref. CN.2.4.2.)	- Activar conocimientos previos mediante un diálogo acerca de los objetos que iluminan y aquellos que no pueden iluminar. Enlistar ejemplos. - Describir las causa de estas características. - Formular preguntas como: ¿Es de día o es de noche en nuestra escuela? ¿Cuántas horas tiene un día? ¿Cuántas horas ilumina el Sol? ¿Qué tiempo dura la noche? - Solicitar a los estudiantes que indiquen las actividades de los seres vivos durante el día y durante la noche. Preguntar: ¿Las actividades del día y la noche son las mismas? ¿Por qué? - Proponga a los estudiantes conformar grupos para que imiten actividades que se realizan durante el día y otros grupos imitarán las actividades que se realizan durante la noche. - Establezca una plenaria para que los estudiantes detallen los elementos que caracterizan al día y aquellos que caracterizan a la noche y determinara por simple inspección cuando es un objeto luminoso (sol) y cuando un objeto no es luminoso (Obscuridad).	Criterios de evaluación: CE.CN.2.8. Argumenta, a partir de la observación e indagación en diversas fuentes, las características de la luz, su bloqueo y propagación en objetos de su entorno inmediato. CE.CN.2.9. Propone actividades que los seres vivos podrían hacer durante el día y la noche, a partir de la comprensión de la influencia del Sol y la Luna sobre la Tierra, el clima y los conocimientos ancestrales, y sus conocimientos sobre herramientas, tecnologías tradicionales usadas para la agricultura, la observación de los astros, la predicción del tiempo y los fenómenos atmosféricos. Indicadores de evaluación: - Diferencia objetos luminosos y no luminosos, según las características de la luz y su propagación en diferentes medios. (Ref. I.CN.2.8.1.) - Propone actividades que los seres vivos pueden cumplir durante el día y la noche (ciclo diario), en función de la comprensión de la influencia del Sol (forma, tamaño. Posición). (Ref. I.CN.2.9.1.)	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	La tierra con sus movimientos predice el tiempo (días y años)	- Identificar los movimientos de la Tierra. - Identificar características del sol, la luna y las estrellas. - Valorar los conocimientos ancestrales en beneficio de la agricultura.	- Observar las características de la Tierra y sus movimientos de traslación y rotación. (Ref. CN.2.4.3.) - Observar, las características del Sol, la Tierra y la Luna y distinguir sus semejanzas y diferencias de acuerdo a su forma, tamaño y movimiento. (Ref. CN.2.4.4.) - Observar en forma guiada, sobre los conocimientos de civilizaciones ancestrales sobre el Sol y la Luna y su aplicación en la agricultura tradicional. (Ref. CN.2.5.1.) - Observar, con instrumentos tecnológicos adecuados, la posición del Sol durante el día, registrarla mediante fotografías o gráficos. (Ref. CN.2.5.4.) - Observar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las Tecnologías agrícolas tradicionales de las culturas indígenas. (Ref. CN.2.5.7.)	- Activar conocimientos previos sobre el conocimiento de la tierra. Para explicar detalladamente los movimientos de rotación y traslación utilizaremos un globo terráqueo para indicar los movimientos de rotación (sobre su eje) y traslación (alrededor del sol) y el docente formulara preguntas como: ¿Qué sucederá si giramos el globo terráqueo sobre su eje? Realizamos esta acción y volvemos a preguntar: ¿Qué movimiento se produce? ¿Y si giramos alrededor del Sol el globo, que movimiento se produce? - Proponga a los estudiantes organizarse en grupos para elaborar un gráfico que indique los movimientos de la tierra. - Se sugiere a los estudiantes que dialoguen en casa con sus padres y abuelos a fin de extraer información sobre las civilizaciones antiguas que se usaban para rendir homenaje al Sol, la Luna y la Tierra. - Organizar una plenaria para que expongan lo aprendido en casa.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.9. Propone actividades que los seres vivos podrían hacer durante el día y la noche, a partir de la comprensión de la influencia del Sol y la Luna sobre la Tierra, el clima y los conocimientos ancestrales, y sus conocimientos sobre herramientas, tecnologías tradicionales usadas para la agricultura, la observación de los astros, la predicción del tiempo y los fenómenos atmosféricos. Indicadores de evaluación: - Propone actividades que los seres vivos pueden cumplir en función de la comprensión de la influencia del Sol, la Luna y las estrellas sobre la Tierra. (Ref. I.CN.2.9.1.) - I.CN.2.9.2. Aprecia los conocimientos ancestrales sobre la influencia del Sol, la Luna y la tecnología agrícola, aplicada por las culturas indígenas.	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
7	La importancia de conservar los recursos naturales para el mantenimiento de la vida.	- Diferenciar los recursos renovables de los no renovables. - Establecer características de los recursos renovables. - Valorar el suelo como recurso indispensable para la generación de la vida. - Establecer normas para la utilización adecuada del agua.	- Identificar los recursos naturales, clasificarlos en renovables y no renovables. (Ref. CN.2.4.7.) - Identificar los principales recursos naturales no renovables de las regiones naturales del país. (Ref. CN.2.4.9.) - Describir las características y la formación del suelo; reconocerlo como un recurso natural. (Ref. CN.2.4.10.) - Identificar los tipos de suelo por sus componentes. (Ref. CN.2.4.11.) - Reconocer que el agua es un recurso imprescindible para la vida. (Ref. CN.2.4.12.) - Destacar la importancia de conservar las fuentes de agua dulce. (Ref. CN.2.4.13.)	- Iniciar con la observación de un video sobre los recursos naturales. - Activar conocimientos con preguntas como: ¿Para qué sirven los recursos naturales? ¿Por qué se llaman recursos renovables? ¿Porque se llaman recursos no renovables? - Explicar cuáles son estos recursos, de qué manera debemos conservarlos, por qué se clasifica al suelo, la forma como debemos utilizar el agua en las actividades humanas. - Emplear mapas del Ecuador para identificar las provincias y regiones en los que se localiza sus principales recursos naturales renovables y no renovables para que los estudiantes, a partir de esta información, analicen la importancia de los recursos naturales para las regiones del país. - Promover la lectura de noticias que señalen la importancia del agua para la vida. - Realizar un collage señalando la importancia del agua en la naturaleza. - Establecer una plenaria para que expongan la forma de cuidar el suelo.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.10. Establece las características, importancia y localización de los recursos naturales (renovables y no renovables) de las regiones del Ecuador y emite razones para realizar una explotación controlada. CE.CN.2.11. Propone medidas de prevención y conservación de los recursos naturales (suelo y agua), a partir del conocimiento de las características, formación, clasificación y causas del deterioro del suelo; identificar la importancia, el ciclo, los usos, el proceso de potabilización del agua y la utilización de tecnologías limpias para su manejo. Indicadores de evaluación: - Clasifica a los recursos naturales en renovables y no renovables en función de sus características. (Ref. I.CN.2.10.1.) - Analiza las características, formación, del suelo. (Ref. I.CN.2.11.1.) - I.CN.2.11.2. Analiza, a partir de la indagación en diversas fuentes, la importancia del agua y la utilización de tecnologías limpias para su manejo y conservación.	5

Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)

<https://es.scribd.com/doc/55448513/Recursos-Naturales-Del-Ecuador>
<https://www.google.com.ec/search?q=ciclo+de+los+seres+vivos>
<http://www.portaleducativo.net/primero-basico/148/Reino-Animal-Vertebrados-e-Invertebrados>
<http://www.spanish.cl/Vocabulary/Notes/Cuerpo.htm>

Observaciones

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE(S):	NOMBRE:	NOMBRE:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

2.2.1.2 Planificación Curricular Anual (PCA)

3er. Grado

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017

PLAN CURRICULAR ANUAL

●..... 1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Ciencias Naturales
Docente(s):			
Grado/curso:	3er. Grado	Nivel Educativo:	EGB Elemental

●..... 2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
3 horas	40	6	34	102

●..... 3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

Objetivos del grado/curso

1. Determinar las características específicas de las etapas del ciclo vital de los seres vivos mediante el estudio de ejemplares in situ, para reconocer su aporte en la perpetuidad de las especies.
2. Clasificar a los animales en vertebrados e invertebrados utilizando la experimentación como recurso de aprendizaje para valorar su presencia en el planeta por las bondades que presta.
3. Relacionar las dietas alimenticias adecuadas con el buen funcionamiento de los órganos del cuerpo humano para generar conciencia de comer sano utilizando alimentos que favorezcan la salud.
4. Identificar la influencia de la temperatura en los cambios de estado de la materia mediante la observación de fenómenos naturales y artificiales (ciclo del agua) producidos en el entorno.

OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

5. Describir las fuentes de energía natural y artificial a través de la observación del funcionamiento de diferentes electrodomésticos para valorar su utilidad al ser humano.

6. Valorar la presencia de los recursos naturales mediante la lectura del texto, observación de videos y promover medidas de conservación y cuidado.

7. Describir las características de la tierra, del sol, y de la luna, de acuerdo con su forma, tamaño y movimiento mediante el uso de las TIC para determinar su influencia en el desarrollo de la vida.

●..... 4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente



5. Desarrollo de Unidades de Planificación

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	El ciclo de vida de los animales y su posible modificación de su estructura ante los cambios de sus hábitats.	• Describir las etapas del ciclo vital de los animales mediante la observación de láminas didácticas. • Identificar las características de los animales mediante la observación directa de ejemplares del entorno y clasificar en animales vertebrados y animales invertebrados. • Identificar características de las partes de las plantas mediante la observación de plantas de la localidad ejemplar (patata, maíz). • Reconocer clases de hábitat mediante la diversidad de plantas y animales existentes. • Identificar las reacciones que presentan los seres vivos con los cambios de sus hábitats y sus posibles efectos adversos.	• CN.2.1.1. Observar las etapas del ciclo vital del ser humano y registrar gráficamente los cambios de acuerdo con la edad. • Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, mamíferos). (Ref. CN.2.1.2.) • Experimentar las etapas del ciclo vital de las plantas, sus cambios y respuestas a los estímulos al observar la germinación de la semilla. (Ref. CN.2.1.3.) • Describir las características de los animales y clasificarlos en vertebrados e invertebrados, por la presencia o ausencia de columna vertebral. (Ref. CN.2.1.4.) • CN.2.1.5. Indagar sobre los animales útiles para el ser humano e identificar los que proveen como alimento, vestido, compañía y protección. • Observar en forma guiada los animales vertebrados, agruparlos de acuerdo a sus características. (Ref. CN.2.1.6.) • Describir las partes de la planta, explicar sus funciones. (Ref. CN.2.1.7.) • Observar las plantas con semillas. (Ref. CN.2.1.8.) • CN.2.1.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad e importancia de los vertebrados y las plantas con semillas de las regiones naturales de Ecuador; identificar acciones de protección y cuidado. • Describir las características de los hábitats locales, clasificarlos según sus características. (Ref. CN.2.1.10.) • Identificar las reacciones de los seres vivos a los cambios de los hábitats naturales. (Ref. CN.2.1.11.) • Identificar las diferentes clases de amenazas que se manifiestan en los hábitats locales, distinguir las medidas de control que se aplican en la localidad. (Ref. CN.2.1.12.)	• Para dar inicio es recomendable que proponga partir con la observación de una planta para que identifiquen sus partes. • Formar grupos de trabajos para experimentar el ciclo de vida, sembrando unas semillas de frejol en un recipiente de vidrio; pasado ocho días se observarán los cambios y se relacionará con el ciclo de vida de los animales. Motive para que los estudiantes verbalicen lo que observan. • Proponer a los estudiantes la organización de gráficos que contemplen las etapas del ciclo vital del ser humano para que identifiquen los cambios de acuerdo con la edad y emitan comentarios al respecto. • Promueva la representación gráfica de las etapas del ciclo de vida de las plantas y de los animales (escoger uno a su criterio) pida colorear y ubicar las partes de la planta, con nuestro seguimiento. Para finalizar, podemos planificar una clase fuera del aula en la que los estudiantes observen y exploren las plantas del entorno, palpando y describiendo sus partes y relacionando funciones. • Exponer imágenes de diferentes grupos de animales para que los estudiantes los clasifiquen de acuerdo a la siguiente característica: presencia o ausencia de columna vertebral. Para lo cual describa las particularidades de la columna vertebral. • Proponer la indagación de cuáles son las plantas con semillas más representativas de las regiones naturales de Ecuador. Animar para que los estudiantes recolecten imágenes o fotografías y preguntes a sus padres y otros miembros de la familia sobre la importancia y usos de estas plantas. Promover que compartan la información en el aula. • Para indagar sobre las reacciones de los seres vivos ante los cambios de sus hábitats prepare un experimento sencillo, como el efecto de la salinidad en la germinación de una semilla. Podemos promover un espacio de reflexión en relación a la pregunta: ¿Qué cambios podrían ocurrir en la planta si recibe agua salada? De la conclusión del experimento se puede generalizar lo que sucederá si se modifican los hábitats. • Incentivar a la búsqueda de estrategias que motiven el cuidado de los hábitats.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas. CE.CN.2.2. Aprecia la diversidad de plantas y animales, en función de la comprensión de sus características, funciones, importancia, relación con el hábitat en donde se desarrollan, identificación de las contribuciones de la flora ecuatoriana al avance científico y utilidad para el ser humano. CE.CN.2.3. Propone medidas de protección y cuidado hacia los hábitats locales y de las regiones naturales del Ecuador, desde la comprensión de las características, la diversidad de vertebrados y plantas con semilla, las reacciones de los seres vivos a los cambios y amenazas a las que están expuestos. Indicadores de evaluación: • Explica el ciclo vital del ser humano, plantas y animales (insectos, peces, anfibios, reptiles y mamíferos), desde la identificación de los cambios que se producen en sus etapas e importancia. (Ref. I.CN.2.1.1.) • I.CN.2.1.2. Explica la importancia de las semillas en el ciclo vital de las plantas, a partir de experiencias sencillas de germinación. • I.CN.2.2.1. Clasifica a los animales en vertebrados e invertebrados, en función de la presencia o ausencia de columna vertebral. • I.CN.2.3.1. Clasifica los hábitats locales según sus características y diversidad de vertebrados y plantas con semilla que presenten. • Propone medidas de protección para la conservación de los hábitats locales, en función de identificar las amenazas y cambios a los que está expuesta la diversidad de plantas y animales de la localidad. (Ref. I.CN.2.3.2.)	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	La importancia de conocer el funcionamiento de los órganos para conservarlo mediante una alimentación saludable y actividad física adecuada.	- Determinar las funciones de los órganos principales del cuerpo humano mediante la observación de videos referentes al tema. - Describir los cuidados que debemos tener con nuestro cuerpo para evitar sufrir algún accidente. - Explorar las diversas formas de movimiento de nuestro cuerpo mediante la simulación de actividades que permitan la articulación de los órganos para su normal funcionamiento. - Fomentar el consumo de alimentos de nuestra localidad mediante la difusión del valor nutritivo que aportan al organismo para tener una vida saludable. - Establecer mediante diálogos normas de higiene para el consumo y manipulación de alimentos para evitar posibles enfermedades infecciosas.	- Ubicar el cerebro, el corazón, los pulmones y el estómago en su cuerpo, explicar sus funciones. (Ref. CN.2.2.1.) - Explorar y describir los órganos que permiten el movimiento del cuerpo. (Ref. CN.2.2.2.) - Observar la estructura y función del sistema osteomuscular y describirlo desde sus funciones de soporte, movimiento y protección del cuerpo. (Ref. CN.2.2.3.) - Desatacar la importancia de la alimentación saludable y la actividad física, de acuerdo a su edad. (Ref. CN.2.2.4.) - Aplicar normas de higiene corporal y de manejo de alimentos; predecir las consecuencias si no se las cumple. (Ref. CN.2.2.5.) - Observar la pirámide alimenticia, y seleccionar los alimentos de una dieta diaria equilibrada. (Ref. CN.2.2.6.) - Explorar, en forma guiada, el manejo de los alimentos y las normas de higiene en mercados locales; identificar las consecuencias de un manejo inadecuado. (Ref. CN.2.5.3.)	- Propicie que los estudiantes identifiquen los órganos que producen el movimiento del cuerpo mediante actividades de baile, como una estrategia lúdica, así los estudiantes tendrán la oportunidad de verificar en su propio cuerpo que el movimiento se debe a la relación entre músculos, articulaciones y huesos. - Es recomendable que mientras los estudiantes están bailando, indagemos los saberes previos y los preconceptos por medio de las siguientes preguntas convergentes y divergentes. Debemos promover el nuevo conocimiento valiéndonos de modelos tridimensionales o láminas y mediante la exposición problémica, que comunica conocimientos no acabados y los revela a medida que se progresa con la exposición. Para ello, haremos preguntas que responderemos con la ayuda de los estudiantes, o sin ella. Este proceso facilita la reflexión de los estudiantes y conduce a la reconstrucción del conocimiento. - Mediante una plenaria establecer la importancia de la lectura de etiquetas en envases de productos alimenticios, para tomar en cuenta los valores nutricionales del producto y evitar posibles alteraciones metabólicas (sobrepeso, etc.)	Criterios de evaluación: CE.CN.2.4. Promueve estrategias para mantener una vida saludable, a partir de la comprensión del funcionamiento y estructura del cerebro, el corazón, los pulmones, el estómago, el esqueleto, los músculos y las articulaciones, la necesidad de mantener una dieta equilibrada, una correcta actividad física, manejar normas de higiene corporal, y un adecuado manejo de alimentos en sus actividades cotidianas en su hogar y fuera de él. Indicadores de evaluación: - ICN.2.4.1. Explica con lenguaje claro y pertinente, la ubicación del cerebro, pulmones, corazón, esqueleto, músculos y articulaciones en su cuerpo; y sus respectivas funciones (soporte, movimiento y protección), estructura y relación con el mantenimiento de la vida. - ICN.2.4.2. Explica la importancia de mantener una vida saludable en función de la comprensión de habituarse a una dieta alimenticia equilibrada, realizar actividad física según la edad.	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	Los cambios de estado de la materia y su relación con las variaciones de la temperatura.	- Identificar y describir los estados físicos de la materia mediante la observación de objetos del entorno para determinar sus características específicas. - Relacionar los tipos de alimentos para determinar la clasificación de la materia en sustancias puras y en mezclas.	- Identificar los estados físicos de los objetos del entorno y diferenciarlos sólidos, líquidos y gaseosos. (Ref. CN.2.3.1.) - Identificar los cambios de los estados físicos de la materia en la naturaleza. (Ref. CN.2.3.2) - Describir las propiedades generales de la materia en los objetos del entorno. (Ref. CN.2.3.3.) - Identificar las clases de la materia y diferenciarlas, por sus características, en sustancias puras y mezclas naturales y artificiales. (Ref. CN.2.3.4.) - Observar la separación de las mezclas mediante la aplicación de técnicas sencillas, y comunicar los resultados. (Ref. CN.2.3.5.) - CN.2.5.6. Experimentar, en forma guiada, los tipos de mezcla que se usan en la preparación de diferentes alimentos, identificar el estado físico de los componentes y comunicar sus conclusiones.	- Iniciaremos con el estudio mediante activación de conocimientos previos sobre los estados de la materia y sus transformaciones producidas por la variación de la temperatura. - Para explicar este fenómeno se apoyará en la técnica de la experimentación donde se utilizará un poco de agua, si se somete a una alta temperatura se observará un cambio de estado, y si colocamos el agua en un lugar donde la temperatura era inferior también se observará un cambio de estado. De esta manera el estudiante logrará analizar y generalizar que los cambios de estado de la materia ocurren cuando hace mucho calor o mucho frío. - Entonces los estudiantes podrán expresar algunos ejemplos prácticos que han evidenciado en su entorno. - También se dará importancia a los cambios de terminología entre objeto por materia, de esta forma se inducirá al estudiante a utilizar otro lenguaje más técnico para referirse a lo que existe en su entorno. - Pediremos a los estudiantes que en el desayuno identifiquen lo que consumen y determinarán si son sustancias puras o mezclas. Se fortalecerá lo aprendido extrayendo conclusiones de lo que evidencian en su vida cotidiana.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.5. Argumenta a partir de la observación y experimentación con los objetos (por ejemplo, los usados en la preparación de alimentos cotidianos); descubren sus propiedades (masa, volumen, peso), estados físicos cambiantes (sólido, líquido y gaseoso), y que se clasifican en sustancias puras o mezclas (naturales y artificiales), que se pueden separar. Indicadores de evaluación: - I.CN.2.5.1. Demuestra a partir de la experimentación con diferentes objetos del entorno los estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) y sus cambios frente a la variación de la temperatura. - I.CN.2.5.2. Demuestra a partir de la ejecución de experimentos sencillos y uso de instrumentos y unidades de medida, las propiedades de la materia (masa, peso, volumen) los tipos (sustancias puras y mezclas naturales y artificiales).	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
4	Los cuerpos y el movimiento que presentan por la aplicación de fuerzas	- Identificar los tipos de movimiento de los objetos. - Destacar la importancia de la acción de fuerzas para el beneficio de la especie humana. - Reconocer la energía como la capacidad de hacer trabajo y verificar las transformaciones a la que se expone.	- Experimentar el movimiento de los objetos del entorno y explicar la dirección y la rapidez de movimiento. (Ref. CN.2.3.6.) - Observar, la acción de la fuerza de las máquinas simples que se utilizan en trabajos cotidianos. (Ref. CN.2.3.7.) - Identificar la energía, sus formas y fuentes en la naturaleza; compararlas y explicar su importancia para la vida. (Ref. CN.2.3.9.) - C.N.2.3.10. Describir las transformaciones de la energía y explorar, en la localidad, sus usos en la vida cotidiana.	- Relacionar conocimientos previos con los nuevos conocimientos mediante formulación de preguntas como: ¿reconocen cómo se mueve el motor de la licuadora? ¿Cómo nos movemos las personas? ¿Cómo se moviliza un jaguar para cazar a su presa? - Para aclarar dudas complementaremos las respuestas con una explicación detallada de la rapidez de movimiento de los seres vivos. - Promover la observación y descripción de la acción de una fuerza en máquinas simples (empujar un pupitre). Esto requiere de una actividad que plantee una pregunta problémica, por ejemplo: ¿Cómo funciona el empujón que se le dio al pupitre para que se traslade a otro sitio? ¿Han visto cómo funciona una polea?, a fin de formular conjeturas como: La polea fija no se desplaza, funciona como una máquina simple, los estudiantes construirán una polea fija con una rueda, cuerda plástica con un gancho para sujetar la carga, y una armadura para sujetar la rueda y colgarla. Se verifica que la acción de una fuerza puede levantar objetos de diferentes pesos y materiales. Apoyaremos a los estudiantes para que concluyan que la polea no se desplaza y que en uno de los extremos está sujeta la carga y en el otro se aplica la fuerza para moverla. Por lo tanto, se comprueba que la conjetura es verdadera: La polea fija no se desplaza, funciona como una máquina simple. - Exploraremos e identificaremos el tema de la energía a partir de las siguientes preguntas: ¿Qué entienden por energía? ¿De dónde viene la energía? - A partir de aquí, podríamos presentar un video para que los estudiantes describan las fuentes de energía como el Sol, el agua, el viento, el mar, los volcanes, la biomasa y el gas natural. - Se concluirá con un gráfico a libre elección de los temas aprendidos y expondrán los mismos en una plenaria.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.6. Argumenta desde la observación y experimentación, la importancia del movimiento y rapidez de los objetos a partir de la acción de una fuerza en máquinas simples por acción de la fuerza de la gravedad. CE.CN.2.7. Explica desde la observación y exploración las fuentes, formas y transformación de la energía, reconociendo su importancia para el movimiento de los cuerpos y la realización de todo tipo de trabajo en la vida cotidiana. Indicadores de evaluación: - I.CN.2.6.1. Demuestra a partir del uso de máquinas simples, el movimiento (rapidez y dirección) de los objetos en función de la acción de una fuerza. - Explica desde su propia experiencia las fuentes (sol, agua, viento, olas, volcanes), formas (cinética, potencial, térmica) y transformación (calor, luz, sonido, y movimiento) de la energía y su importancia para la realización de todo tipo de trabajo. (Ref. I.CN.2.7.1.)	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	Las características de la luz y sus formas de propagación en el día y en la noche	- Identificar formas de propagación de la luz. - Distinguir objetos luminosos y no luminosos - Identificar cuerpos opacos y transparentes. - Relacionar las actividades de los seres vivos con la presencia de la luna, y el sol. - Analizar las características de la sombra y penumbra mediante las formas de bloquear la luz.	- Explicar las características de la luz y diferenciar los objetos luminosos y no luminosos, transparentes y opacos. (Ref. CN.2.3.11.) - Observar el bloqueo de la luz y las características de la sombra y la penumbra. (Ref. CN.2.3.12.) - Interpretar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, la propagación de la luz. (Ref. CN.2.3.13.) - CN.2.4.1. Observar y reconocer el ciclo diario en los seres vivos y el ambiente y formular preguntas sobre los animales que realizan sus actividades durante la noche y durante el día. - Describir las características del día y de la noche a partir de la observación de la presencia del Sol, la Luna y las estrellas, la luminosidad del cielo y la sensación de frío y calor. (Ref. CN.2.4.2.)	- Podemos guiar una actividad de entrada al proceso mediante una estrategia lúdica con las siguientes consignas: colocar las mochilas en un rincón del aula, cerrar los ojos, caminar hacia el rincón para ubicar su mochila y sacar un cuaderno y un lápiz. - Luego preguntaremos: ¿Pudieron caminar por el salón sin golpear? ¿Cómo localizaron su mochila? ¿Cómo se sintieron al no disponer de luz? ¿Qué es la luz para ustedes? Después, apoyaremos una reflexión sobre las experiencias de los estudiantes para llegar a la conclusión de que cuando no hay luz, no podemos ver los objetos que nos rodean. - A continuación, explicaremos que la luz es una forma de energía que nos permite ver los objetos y que estos pueden ser luminosos o no luminosos. - Plantear el diagnóstico de conocimientos previos por medio de preguntas como: ¿Qué entienden por energía? ¿De dónde viene la energía? - A partir de aquí, podríamos presentar un video para que los estudiantes describan las fuentes de energía como el Sol, el agua, el viento, el mar, los volcanes, la biomasa y el gas natural.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.8. Argumenta, a partir de la observación e indagación en diversas fuentes, las características de la luz, su bloqueo y propagación en objetos de su entorno inmediato. CE.CN.2.9. Propone actividades que los seres vivos podrían hacer durante el día y la noche, a partir de la comprensión de la influencia del Sol y la Luna sobre la Tierra, el clima y los conocimientos ancestrales, y sus conocimientos sobre herramientas, tecnologías tradicionales usadas para la agricultura, la observación de los astros, la predicción del tiempo y los fenómenos atmosféricos. Indicadores de evaluación: - I.CN.2.8.1. Diferencia objetos luminosos y no luminosos, transparentes y opacos, según las características de la luz; la sombra y penumbra, según el bloqueo de luz; y su propagación en diferentes medios. - I.CN.2.9.1. Propone actividades que los seres vivos pueden cumplir durante el día y la noche (ciclo diario), en función de la comprensión de la influencia del Sol (forma, tamaño, posición), la Luna (forma, tamaño, movimiento, fases) y las estrellas sobre la Tierra (forma, tamaño, movimiento).	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	La influencia de los elementos que adorna el cielo y los beneficios que prestan a los seres vivos.	- Reconocer la importancia de los movimientos de la tierra mediante la simulación de estos para evidenciar las presencia de los días y los años. - Identificar las características del sol, la tierra y la luna mediante la observación de videos en el siguiente enlace web (elsollaterra-helena.blogspot.com/2012/03/ciencia-para-ninos.html). - Identificar la influencia del sol en los elementos abióticos de la tierra (suelo, agua, aire). - Describir aspectos relevantes de las civilizaciones ancestrales sobre las bondades del sol, y la luna. - Identificar por medio de la indagación los instrumentos tecnológicos para predecir los fenómenos producidos por los astros del cielo.	- Identificar las características de la Tierra y sus movimientos de traslación y rotación y relacionarlos con las estaciones, el día, la noche. (Ref. CN.2.4.3.) - CN.2.4.4. Indagar y describir, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las características del Sol, la Tierra y la Luna y distinguir sus semejanzas y diferencias de acuerdo a su forma, tamaño y movimiento. - Observar mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre la influencia del Sol en el suelo, el agua, el aire y los seres vivos; explicar la e interpretar sus efectos. (Ref. CN.2.4.6.) - Identificar en forma guiada, sobre los conocimientos de civilizaciones ancestrales sobre el Sol y la Luna y su aplicación en la agricultura tradicional. (Ref. CN.2.5.1.) - Observar las características del cielo, registrarlos gráficamente y predecir el tiempo atmosférico. (Ref. CN.2.5.2.) - Observar, con instrumentos tecnológicos adecuados, la posición del Sol durante el día, registrarla mediante fotografías o gráficos, hacer preguntas y dar respuestas. (Ref. CN.2.5.4.) - CN.2.5.5. Observar, en forma guiada mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre el desarrollo tecnológico de instrumentos para la observación astronómica. - Identificar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las Tecnologías agrícolas tradicionales de las culturas indígenas, pueblos. (Ref. CN.2.5.7.)	- Se sugiere que se pregunte a los estudiantes las actividades que se realizan durante el día, así como aquellas que se realizan durante la noche. - A partir de esta generación de respuestas solicitar cuáles son las diferencias entre el día y la noche. - Además para la construcción del conocimiento es necesario que los estudiantes grafiquen un referente del día y uno de la noche, de esta manera se podrá extraer conclusiones verdaderas. - Podemos partir de premisas, por ejemplo: el Sol se ve de día, la Luna se ve de noche y la Tierra es el tercer planeta del Sistema Solar. - Haremos uso de recursos tecnológicos, como el computador, el proyector y el uso de páginas web interactivas para indagar sobre la aparición de los fenómenos atmosféricos (sol, lunas, estrellas). - Podemos crear una situación en la que los escolares seleccionen una pregunta; por ejemplo: ¿Cuáles son las características del Sol? ¿Cuáles son las características de la Luna? ¿Cuáles son las características de la Tierra? - Enseñaremos a los estudiantes a explicar la acción del Sol sobre el suelo, que por medio del calor facilita la descomposición de los restos de los seres vivos, mientras que las variaciones entre frío y calor rompen las rocas; la acción del Sol sobre el aire a partir de la formación de los vientos y los cambios de temperatura de la Tierra. - Indagar sobre los conocimientos tradicionales en favor de la agricultura local mediante conversaciones con líderes de la localidad o visitando un museo donde encontrará toda la información que se requiere para ampliar este conocimiento. - Al final los estudiantes expondrán lo asimilado. Y podrán poner en práctica.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.9. Propone actividades que los seres vivos podrían hacer durante el día y la noche, a partir de la comprensión de la influencia del Sol y la Luna sobre la Tierra, el clima y los conocimientos ancestrales, y sus conocimientos sobre herramientas, tecnologías tradicionales usadas para la agricultura, la observación de los astros, la predicción del tiempo y los fenómenos atmosféricos. Indicadores de evaluación: - Reconoce la forma, tamaño, movimiento de la Tierra y de la Luna (Ref. I.CN.2.9.1.) - I.CN.2.9.2. Aprecia los conocimientos ancestrales sobre la influencia del Sol, la Luna y la tecnología agrícola, aplicada por las culturas indígenas, pueblo afro ecuatoriano y montubio en la agricultura tradicional. - I.CN.2.9.3. Describir y representar los instrumentos tecnológicos y ancestrales usados para la observación astronómica, la predicción del tiempo y los fenómenos atmosféricos.	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
7	Los recursos naturales y su influencia en los organismos vivos: plantas, animales y personas.	- Identificar los recursos naturales que hay en la Tierra. - Relacionar las características de los diferentes tipos de suelo y reconocer su influencia en las especies vegetales y animales existentes. - Valorar la presencia del agua en el planeta señalando medidas de conservación y uso adecuado.	- Definir los recursos naturales, clasificarlos en renovables y no renovables y destacar su importancia como fuente de alimentos. (Ref. CN.2.4.7.) - Explorar cuáles son los principales recursos naturales renovables de la localidad e identificar sus características y usos. (Ref. CN.2.4.8.) - Analizar los principales recursos naturales no renovables de las regiones naturales del país y dar razones para realizar la explotación controlada. (Ref. C.N.2.4.9.) - Identificar, por medio de la experimentación, las características y la formación del suelo; reconocerlo como un recurso natural. (Ref. CN.2.4.10.) - Clasificar los tipos de suelo por sus componentes e identificar las causas de su deterioro. (Ref. CN.2.4.11.) - Observar y describir el ciclo del agua en la naturaleza y reconocer que el agua es un recurso imprescindible para la vida. (Ref. CN.2.4.12.) - Describir las características del agua, sus usos y conservación. (Ref. CN.2.4.13.) - Explicar la razón de tratar el agua destinada al consumo humano. (Ref. CN.2.4.14.) - Indagar la aplicación de tecnologías limpias en el manejo del agua para consumo humano. (Ref. CN.2.5.8.)	- Se iniciará con la observación de un video referente a los recursos naturales y posteriormente con una salida de campo para identificar los recursos naturales del medio y clasificarlos en renovables y no renovables e interpretar sus usos en la localidad. - En el aula, motivaremos una reflexión sobre las actividades anteriores con el fin de que se cree conciencia de la conservación estos recursos tan importantes para el mantenimiento de la vida. - Siguiendo con el proceso de reflexión se consolidarán acciones de conservación del suelo y del agua, pues su uso indiscriminado provoca desastres naturales difíciles de enfrentarlos. - Se sugiere apoyarse en la experimentación para demostrar la utilidad del suelo en beneficio de los animales y las personas, y posteriormente pedir a los estudiantes elaborarán un gráfico en el que sustenten lo dicho. - Se adecuará un espacio disponible para que expongan estos trabajos. - Promover el análisis de las características que debe presentar el agua para ser empleada para el consumo humano. - Exponer estudios provenientes de fuentes científicas confiables que expliquen la aplicación de la tecnología para el manejo del agua. - Solicite la emisión de criterios.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.10. Establece las características, importancia y localización de los recursos naturales (renovables y no renovables) de las regiones del Ecuador y emite razones para realizar una explotación controlada. CE.CN.2.11. Propone medidas de prevención y conservación de los recursos naturales (suelo y agua), a partir del conocimiento de las características, formación, clasificación y causas del deterioro del suelo; identificar la importancia, el ciclo, los usos, el proceso de potabilización del agua y la utilización de tecnologías limpias para su manejo. Indicadores de evaluación: - I.CN.2.10.1. Clasifica a los recursos naturales en renovables y no renovables en función de sus características, importancia, usos. - I.CN.2.11.1. Analiza las características, formación, clasificación y causas del deterioro del suelo y propone estrategias de conservación para este recurso natural. - I.CN.2.11.2. Analiza, a partir de la indagación en diversas fuentes, la importancia del agua, el ciclo, usos, y la utilización de tecnologías limpias para su manejo y conservación.	5

Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)

Observaciones

<http://elsollatierra-helena.blogspot.com/2012/03/ciencia-para-ninos.html>

<http://ecuadoryacambio.ec/recursos-naturales-al-servicio-de-todos-los-ecuatorianos>

www.areaciencias.com/recursos-naturales.htm

<http://www.spanish.cl/Vocabulary/Notes/Cuerpo.htm>

http://aulavirtual.inaeba.edu.mx/ejercicios_practicos/paginas/ejercicios_prim_natu.html

Evaluación de los Aprendizajes, Programa de Mejoramiento y Capacitación Docente. DINAMEP, 2005

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE(S):	NOMBRE:	NOMBRE:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

2.2.1.3 Planificación Curricular Anual (PCA)

4to. Grado

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017
PLAN CURRICULAR ANUAL		

●..... 1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Ciencias Naturales
Docente(s):			
Grado/curso:	4to. Grado	Nivel Educativo:	EGB Elemental

●..... 2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
3 horas	40	6	37	102

●..... 3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

Objetivos del grado/curso

1. Describir el ciclo de vida de los seres vivos (personas, animales y plantas) mediante la identificación de características específicas para distinguir la vinculación directa que existe entre las etapas correspondientes al ciclo.
2. Determinar las funciones de los principales órganos del cuerpo humano a través de la observación en medios digitales con el fin de promover medidas de prevención y mantenimiento de la salud.
3. Identificar los estados de la materia mediante la observación directa y descripción de sus características para valorar su importancia en los procesos de combinación de elementos para la formación de mezclas y/o sustancias puras.
4. Describir normas de higiene en el manejo de productos alimenticios mediante la observación del expendio de los mismos en lugares públicos para preservar la salud y mitigar los procesos infecciosos producidos en los niños al ingerir alimentos con bajos índices de salubridad.

OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

5. Identificar las características del movimiento de rotación y del movimiento de traslación de la tierra mediante la indagación documental y la experimentación para relacionarlos con las estaciones climáticas, el día, la noche y el clima.

6. Describir las características de la luz a través de la identificación de objetos que la propagan para relacionarla con la formación de los eclipses atmosféricos.

7. Describir a los recursos naturales (agua, suelo, aire) mediante la descripción de los elementos que lo conforman para promover su explotación racional y mitigar su deterioro.

●..... 4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente



5. Desarrollo de Unidades de Planificación

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	Los seres vivos y sus cambios producidos de acuerdo con sus etapas de vida y modificaciones de sus hábitats.	- Identificar las etapas del ciclo de vida de los seres vivos a través de los cambios que se producen según la edad. - Valorar la importancia de los procesos de polinización y dispersión de semillas para la perpetuidad de las especies vegetales. - Determinar la clasificación de las plantas según su estrato, presencia o no de semillas y la utilidad que presta a los seres humanos. - Identificar las clases de hábitats locales mediante la observación de especies vegetales y animales característicos. - Valorar el aporte de Misael Acosta Solís al avance científico de la flora ecuatoriana. - Reconocer las reacciones que presentan los seres vivos ante las modificaciones ocurridas en sus hábitats y fomentar medidas de conservación de especies.	- Analizar las etapas del ciclo vital del ser humano y registrar gráficamente los cambios de acuerdo con la edad. (Ref. CN.2.1.1.) - CN.2.1.2. Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y compararlos con los cambios en el ciclo vital del ser humano. - Analizar y predecir las etapas del ciclo vital de las plantas, sus cambios y respuestas a los estímulos, al observar la germinación de la semilla, y reconocer la importancia de la polinización y la dispersión de la semilla. (Ref. CN.2.1.3.) - Describir las características de los animales vertebrados, agruparlos de acuerdo a sus características y relacionarlos con su hábitat. (Ref. CN.2.1.6.) - Describir las partes de la planta, explicar sus funciones y clasificarlas por su estrato y uso. (Ref. CN.2.1.7.) - Identificar y describir plantas con semillas y clasificarlas en angiospermas y gimnospermas, según sus semejanzas y diferencias. (Ref. CN.2.1.8.) - CN.2.1.10. Indagar y describir las características de los hábitats locales, clasificarlos según sus características e identificar sus plantas y animales. - CN.2.5.9. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, la contribución del científico ecuatoriano Misael Acosta Solís al conocimiento de la flora ecuatoriana; reconocer su aporte en los herbarios nacionales como fuente de información. - CN.2.1.11. Indagar en forma guiada sobre las reacciones de los seres vivos a los cambios de los hábitats naturales y ejemplificar medidas enfocadas en su cuidado. - CN.2.1.12. Indagar e identificar las diferentes clases de amenazas que se manifiestan en los hábitats locales, distinguir las medidas de control que se aplican en la localidad y proponer medidas para detener su degradación.	- Explicar las etapas del ciclo vital con diferentes recursos didácticos: carteles, tarjetas o las TIC. Para ello, deberemos conformar pequeños grupos y entregar tres grupos de tarjetas: uno con las etapas del ciclo de vida del ser humano, otro con el de los animales (aves, peces, anfibios, reptiles, y mamíferos), y el tercero con el de las plantas. Los estudiantes deberán ordenar las etapas de cada ciclo vital en forma de círculo y comparar los resultados entre los grupos, siempre con nuestra mediación. - Compartir lecturas sobre el rol que cumplen los animales invertebrados (colibríes) y animales vertebrados (osos) en la dispersión de las semillas. - Es recomendable presentar una situación comunicativa que se refiera a los vertebrados representativos del país. Esto se puede encontrar en revistas, periódicos u otros medios de comunicación, se recomienda realizar recortes de los temas propuestos y pegarlos en el podemos colocar sobre la pizarra en forma desordenada y solicitar a los estudiantes que las organicen en el orden que sugiere el docente y de acuerdo con el tema planteado. Para concluir, los estudiantes deben aplicar lo aprendido en el aula al describir en forma oral los aspectos más importantes de: los ciclos de vida de los seres vivos las clases de animales, las clases de hábitats estudiados. - Una buena estrategia para comprender el ciclo vital de las plantas consiste en que los estudiantes observen la germinación de una semilla y puedan identificar sus partes y la función de cada una de ellas. Estas actividades recuperan los conocimientos previos y los preconcepciones. - Promover las salidas de campo hacia espacios verdes de la institución educativa o de la localidad para reconocer las plantas y animales de los hábitats cercanos. - Incentivar, a partir de los datos recogidos en la o las salidas de campo, la diferenciación de las plantas por su estrato y uso. - Conversar con los estudiantes sobre la importancia de las investigaciones científicas y quienes las promueven como antecedente para explicar el trabajo de Misael Acosta Solís con respecto a la flora ecuatoriana. Compartir datos interesantes del origen de los herbarios nacionales.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas. CE.CN.2.2. Aprecia la diversidad de plantas y animales, en función de la comprensión de sus características, funciones, importancia, relación con el hábitat en donde se desarrollan, identificación de las contribuciones de la flora ecuatoriana al avance científico y utilidad para el ser humano. CE.CN.2.3. Propone medidas de protección y cuidado hacia los hábitats locales y de las regiones naturales del Ecuador, desde la comprensión de las características, la diversidad de vertebrados y plantas con semilla, las reacciones de los seres vivos a los cambios y amenazas a las que están expuestos. Indicadores de evaluación: - I.CN.2.1.1. Explica el ciclo vital del ser humano, plantas y animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), desde la identificación de los cambios que se producen en sus etapas e importancia. - I.CN.2.1.2. Explica la importancia de la polinización y dispersión de las semillas en el ciclo vital de las plantas, a partir de experiencias sencillas de germinación. - I.CN.2.2.1. Clasifica a los animales en vertebrados e invertebrados, en función de la presencia o ausencia de columna vertebral y sus características externas (partes del cuerpo, cubierta corporal, tamaño, forma de desplazarse, alimentación). A su vez, agrupa a los vertebrados según sus características, examina su utilidad para el ser humano y su relación con el hábitat en donde se desarrollan. - I.CN.2.2.2. Clasifica a las plantas en angiospermas y gimnospermas en función de sus semejanzas y diferencias. Describe sus partes, las clasifica según su estrato (árbol, arbusto y hierba), y usos (industriales, medicinales y ornamentales). - Expone el aporte al conocimiento científico que realizó el ecuatoriano Misael Acosta Solís, a partir del estudio de la flora ecuatoriana. - I.CN.2.3.2. Propone medidas de protección para la conservación de los hábitats locales, en función de identificar las amenazas y cambios a los que está expuesta la diversidad de plantas y animales de las regiones naturales del Ecuador.	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	Las funciones articuladas de los órganos del cuerpo humano y una alimentación adecuada permiten su desarrollo normal y evidencia una buena salud.	- Identificar las funciones de los órganos principales del cuerpo humano y fomentar su cuidado. - Describir los beneficios del consumo de alimentos nutritivos, y el respeto que debe tenerse a sí mismo mediante la ingesta de una dieta saludable. - Establecer normas de higiene para el consumo y manipulación de alimentos. - Fomentar el consumo de alimentos de nuestra localidad reconociendo su valor nutritivo. - Destacar la necesidad de aplicar normas de higiene en el expendio de productos alimenticios.	- CN.2.2.1. Ubicar el cerebro, el corazón, los pulmones y el estómago en su cuerpo, explicar sus funciones y relacionarlas con el mantenimiento de la vida. - CN.2.2.2. Explorar y describir los órganos que permiten el movimiento del cuerpo y ejemplificar la función coordinada del esqueleto y de los músculos en su cuerpo. - CN.2.2.3. Observar y analizar la estructura y función del sistema osteomuscular y describirlo desde sus funciones de soporte, movimiento y protección del cuerpo. - CN.2.2.4. Explicar la importancia de la alimentación saludable y la actividad física, de acuerdo a su edad y a las actividades diarias que realiza. - Analizar y aplicar normas de higiene corporal y de manejo de alimentos; predecir las consecuencias si no se cumple. (Ref. CN.2.2.5.) - CN.2.2.6. Observar y analizar la pirámide alimenticia, seleccionar los alimentos de una dieta diaria equilibrada y clasificar en los energéticos, constructores y reguladores. - CN.2.5.3. Explorar, en forma guiada, el manejo de los alimentos y las normas de higiene en mercados locales; predecir las consecuencias de un manejo inadecuado para la salud de las personas de la localidad.	- Se sugiere que se reconozca la ubicación de los principales órganos (cerebro, corazón, pulmones, estómago, etc.) mediante sus manos y destacar las funciones de cada uno de ellos, así como también realizar movimientos del cuerpo para conocer los sistemas que se fusionan para brindar movimiento al cuerpo humano. - Presentar videos referentes a esta temática para consolidar lo aprendido y que les permita a los estudiantes desarrollar la memoria cognitiva, y motiven a pensar, inferir, especular, pronosticar y expresar opiniones que será evidenciada mediante una exposición apoyada en recursos didácticos, como modelos tridimensionales o láminas del sistema osteomuscular, para que los alumnos reconozcan los músculos y el esqueleto, relacionen sus funciones y comprendan el concepto de sistema osteomuscular como una organización del cuerpo que da soporte, produce movimiento y protege al cuerpo, expresen con criterio propio las medidas que se debe tomar para expender productos alimenticios, en los mercados o lugares públicos. De esta manera se fomenta la importancia de mantener una dieta alimenticia sana e higiénica.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.4. Promueve estrategias para mantener una vida saludable, a partir de la comprensión del funcionamiento y estructura del cerebro, el corazón, los pulmones, el estómago, el esqueleto, los músculos y las articulaciones, la necesidad de mantener una dieta equilibrada, una correcta actividad física, manejar normas de higiene corporal, y un adecuado manejo de alimentos en sus actividades cotidianas en su hogar y fuera de él. Indicadores de evaluación: - ICN.2.4.1. Explica con lenguaje claro y pertinente, la ubicación del cerebro, pulmones, corazón, esqueleto, músculos y articulaciones en su cuerpo; y sus respectivas funciones (soporte, movimiento y protección), estructura y relación con el mantenimiento de la vida. - ICN.2.4.2. Explica la importancia de mantener una vida saludable en función de la comprensión de habituarse a una dieta alimenticia equilibrada, realizar actividad física según la edad, cumplir con normas de higiene corporal y el adecuado manejo de alimentos en sus actividades cotidianas, dentro del hogar como fuera de él.	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	Los estados de la materia y sus características específicas permiten la generación de productos útiles para la vida.	- Identificar los estados físicos de la materia mediante la observación de objetos del entorno. - Identificar las propiedades de la materia por medio de la experimentación. - Destacar la importancia del conocimiento de los tipos de sustancias en la elaboración de productos alimenticios.	- CN.2.3.1. Observar y describir los estados físicos de los objetos del entorno y diferenciarlos, por sus características físicas, en sólidos, líquidos y gaseosos. - CN.2.3.2 Describir los cambios del estado físico de la materia en la naturaleza; experimentar con el agua e identificar sus cambios ante la variación de temperatura. - CN.2.3.3. Experimentar y describir las propiedades generales de la materia en los objetos del entorno; medir masa, volumen y peso con instrumentos y unidades de medida. - Analizar las clases de la materia y diferenciarlas, por sus características, en sustancias puras y mezclas naturales y artificiales. (Ref. CN.2.3.4.) - CN.2.3.5. Experimentar la separación de las mezclas mediante la aplicación de métodos y técnicas sencillas, y comunicar los resultados. - Analizar, los tipos de mezcla que se usan en la preparación de diferentes alimentos; identificar el estado físico de los componentes y comunicar sus conclusiones. (Ref. CN.2.5.6.)	- Se inicia la secuencia didáctica recuperando los saberes prácticos y conceptuales ya construidos por los estudiantes. Para ello, podemos presentar un conjunto de materiales diferentes y pedirles que realicen algunas observaciones. - Se propone la observación de los estados físicos de los objetos, para lo cual comenzaremos identificando las características comunes del estado líquido, para que puedan distinguirlo del estado sólido, y por último indagaremos en objetos de estado gaseoso. Se solicitará que traigan alimentos para la preparación de algunas mezclas con productos de consumo cotidiano para destacar el concepto de mezclas y sustancias puras. - Consolidaremos la secuencia didáctica para el estudio de las propiedades de la materia en cuanto a masa, peso y volumen ubicando a los estudiantes en el contexto, mediante una lectura participativa. - Como la habilidad científica es experimentar, procederemos a formular un supuesto con los estudiantes; por ejemplo: "Todos los objetos tienen masa, peso y volumen". Luego, seleccionaremos los materiales, en este caso diferentes objetos, y los instrumentos de medición, para identificar las propiedades de la materia. - Al concluir los estudiantes expondrán sus aprendizajes en una plenaria.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.5. Argumenta a partir de la observación y experimentación con los objetos (por ejemplo, los usados en la preparación de alimentos cotidianos); descubren sus propiedades (masa, volumen, peso), estados físicos cambiantes (sólido, líquido y gaseoso), y que se clasifican en sustancias puras o mezclas (naturales y artificiales), que se pueden separar. Indicadores de evaluación: - I.CN.2.5.1. Demuestra a partir de la experimentación con diferentes objetos del entorno los estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) y sus cambios frente a la variación de la temperatura. - I.CN.2.5.2. Demuestra a partir de la ejecución de experimentos sencillos y uso de instrumentos y unidades de medida, las propiedades de la materia (masa, peso, volumen) los tipos (sustancias puras y mezclas naturales y artificiales) y empleando técnicas sencillas separa mezclas que se usan en su vida cotidiana.	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
4	El movimiento de los cuerpos ejercido por acción de una fuerza	- Identificar el desplazamiento de los objetos de acuerdo con la dirección y el movimiento que produce. - Destacar el funcionamiento de las máquinas simples. - Identificar la energía y sus clases mediante la experimentación.	- Analizar el movimiento de los objetos del entorno y explicar la dirección y la rapidez de movimiento. (Ref. CN.2.3.6.) - Experimentar y describir la acción de la fuerza de las máquinas simples que se utilizan en trabajos cotidianos. (Ref. CN.2.3.7.) - CN.2.3.8. Observar y explicar la fuerza de gravedad y experimentarla mediante la caída de los cuerpos. - CN.2.3.9. Explorar e identificar la energía, sus formas y fuentes en la naturaleza; compararlas y explicar su importancia para la vida, para el movimiento de los cuerpos y para la realización de todo tipo de trabajos.	- Se tomará en cuenta que el movimiento está presente en la vida cotidiana y que la rapidez de movimiento se relaciona con la distancia que recorre un objeto durante un tiempo determinado, para ello se apoyará en la observación de videos donde se resalte el movimiento de los cuerpos. - A continuación, explicaremos que la luz es una forma de energía que nos permite ver los objetos y que estos pueden ser luminosos o no luminosos. Para la aplicación, presentaremos objetos con estas características. - Promover la observación y descripción de la acción de una fuerza en máquinas simples (empujar una puerta que tiene poleas), esto requiere de una actividad que plantee una pregunta problemática, por ejemplo: ¿Cómo funciona la polea fija?, a fin de formular conjeturas o anticipaciones como: La polea fija no se desplaza, funciona como una máquina simple. Cabe agregar que una máquina simple realiza su trabajo en un solo paso. Por lo tanto, la rueda, la palanca, el tornillo, el plano inclinado, el torno y la cuña son ejemplos de máquinas simples.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.6. Argumenta desde la observación y experimentación, la importancia del movimiento y rapidez de los objetos a partir de la acción de una fuerza en máquinas simples por acción de la fuerza de la gravedad. CE.CN.2.7. Explica desde la observación y exploración las fuentes, formas y transformación de la energía, reconociendo su importancia para el movimiento de los cuerpos y la realización de todo tipo de trabajo en la vida cotidiana. Indicadores de evaluación: - I.CN.2.6.1. Demuestra a partir del uso de máquinas simples, el movimiento (rapidez y dirección) de los objetos en función de la acción de una fuerza. - I.CN.2.6.2. Explica a partir de la experimentación el movimiento de los objetos en función de la acción de la fuerza de la gravedad. - I.CN.2.7.1. Explica desde su propia experiencia las fuentes (sol, agua, viento, olas, volcanes, biomasa, gas natural), formas (cinética, potencial, térmica, lumínica, química, sonora, eléctrica) y transformación (calor, luz, sonido, y movimiento) de la energía y su importancia para el movimiento de los cuerpos y la realización de todo tipo de trabajo.	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	La luz y sus formas de propagar las imágenes de los cuerpos	- Identificar los objetos luminosos y los no luminosos mediante la experimentación. - Demostrar por medio de la experimentación las formas de propagación de la luz. - Analizar las características del día y la noche mediante el reconocimiento de sus elementos observables.	- Analizar las características de la luz y diferenciar los objetos luminosos y no luminosos, transparentes y opacos. (Ref. CN.2.3.11.) - Describir y analizar el bloqueo de la luz y las características de la sombra y la penumbra; experimentar y explicar sus diferencias, y relacionar con los eclipses. (Ref. CN.2.3.12.) - CN.2.3.13. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, la propagación de la luz y experimentarla en diferentes medios. - CN.2.4.2. Diferenciar las características del día y de la noche a partir de la observación de la presencia del Sol, la Luna y las estrellas, la luminosidad del cielo y la sensación de frío y calor, y describir las respuestas de los seres vivos.	- Para el análisis de las características de la luz debemos iniciar desde el diagnóstico de conocimientos previos por medio de preguntas como: ¿Qué entienden por objetos luminosos? ¿De qué fuente se obtiene la luz que se usas en tu hogar? Una vez terminada esta fase, podemos explicar el concepto de energía luminica aclarando que es un objeto luminoso con capacidad de reflejar la imagen de los cuerpos en toda su magnitud. Se orientará para generalizar el concepto de que la luz se propaga en línea recta. - En cuanto al tema el bloqueo de la luz podemos iniciar con la observación y descripción la luz, las características de la sombra y la penumbra y en forma experimental mediante el con el juego de manos que consiste en interponer estas entre a una fuente de luz y la pared, de manera que la posición y la oscilación de las manos proyectadas sobre la pared formen sombras que representan diferentes seres en movimiento. Al realizar esta actividad en pequeños grupos lograremos la regulación de los aprendizajes, la socialización y la potenciación del equilibrio emocional de los estudiantes. Además, se incrementa su interés por conocer sobre la sombra y la penumbra, que se presentan en los eclipses de Sol y Luna. - Emplear videos sobre las características del Sol, la Tierra y la Luna, podemos partir de premisas, por ejemplo: el Sol se ve de día, la Luna se ve de noche y la Tierra es el tercer planeta del Sistema Solar. Aunque la idea de que la presencia o la ausencia de la luz solar determinan el día y la noche ya ha sido trabajada, la retomaremos para integrarla con el resto de los temas que vamos a trabajar en este núcleo de aprendizajes.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.8. Argumenta, a partir de la observación e indagación en diversas fuentes, las características de la luz, su bloqueo y propagación en objetos de su entorno inmediato. CE.CN.2.9. Propone actividades que los seres vivos podrían hacer durante el día y la noche, a partir de la comprensión de la influencia del Sol y la Luna sobre la Tierra, el clima y los conocimientos ancestrales, y sus conocimientos sobre herramientas, tecnologías tradicionales usadas para la agricultura, la observación de los astros, la predicción del tiempo y los fenómenos atmosféricos. Indicadores de evaluación: - I.CN.2.8.1. Diferencia objetos luminosos y no luminosos, transparentes y opacos, según las características de la luz; la sombra y penumbra, según el bloqueo de luz; y su propagación en diferentes medios. - I.CN.2.9.1. Propone actividades que los seres vivos pueden cumplir durante el día y la noche (ciclo diario), en función de la comprensión de la influencia del Sol (forma, tamaño, posición), la Luna (forma, tamaño, movimiento, fases) y las estrellas sobre la Tierra (forma, tamaño, movimiento) y el clima.	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	El descubrimiento del universo gracias al avance de la ciencia.	- Identificar los movimientos de rotación y traslación mediante las características que promueven. - Identificar por medio de instrumentos astronómicos las fases de la luna y describir la forma como su usaban nuestros ancestros este conocimiento en las labores agrícolas. - Determinar las formas de predecir el tiempo atmosférico, mediante la aplicación de instrumentos meteorológicos. (INHAMI). - Indagar sobre la posición del sol durante el día y los efectos de la exposición frente a sus rayos solares. - Valorar los aportes de la ciencia en el conocimiento de los fenómenos que se producen en el universo. - Valorar la importancia que brindaban las civilizaciones ancestrales a la posición del sol y la luna para desarrollar sus actividades.	- CN.2.4.3. Describir las características de la Tierra y sus movimientos de traslación y rotación y relacionarlos con las estaciones, el día, la noche y su influencia en el clima, tanto local como global. - CN.2.4.5. Observar en forma directa las fases de la Luna e identificar su influencia en algunos fenómenos superficiales de la Tierra. - CN.2.4.6. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre la influencia del Sol en el suelo, el agua, el aire y los seres vivos; explicarla e interpretar sus efectos. - CN.2.5.1. Indagar, en forma guiada, sobre los conocimientos de civilizaciones ancestrales sobre el Sol y la Luna y su aplicación en la agricultura tradicional; seleccionar información y comunicar los resultados con recursos pertinentes. - Analizar las características del cielo, medir algunos fenómenos atmosféricos, mediante la creación y/o uso de instrumentos tecnológicos, registrarlos gráficamente y predecir el tiempo atmosférico. (Ref. CN.2.5.2.) - CN.2.5.4. Observar, con instrumentos tecnológicos adecuados, la posición del Sol durante el día, registrarla mediante fotografías o gráficos, hacer preguntas y dar respuestas sobre su posición en la mañana, el mediodía y la tarde. - CN.2.5.5. Indagar, en forma guiada mediante el uso de las TIC y otros recursos, sobre el desarrollo tecnológico de instrumentos para la observación astronómica; comunicar y reconocer los aportes de la ciencia y la tecnología para el conocimiento del Universo. - CN.2.5.7. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, las Tecnologías agrícolas tradicionales de las culturas indígenas, pueblos afro ecuatoriano y montubio del Ecuador; comunicar las conclusiones y reconocer los aportes de los saberes tradicionales en el manejo del suelo.	- Lo importante en este tema es que los educandos lleguen a comprender y describir el movimiento de rotación con respecto a la formación del día y la noche y relacionarlo con los periodos de luz y oscuridad, calor y frío, que influyen en el comportamiento de los seres vivos; y el movimiento de traslación, que dura 365 días y determina las estaciones. También es importante hacer referencia a que el Ecuador, por estar ubicado en la línea ecuatorial, tiene dos estaciones: la lluviosa o invierno y la seca o verano. - Promover que los estudiantes elaboren un mapa nocional en el que describan, mediante dibujos, los dos movimientos de la Tierra, el de rotación y el de traslación. - Presentar un video referente a los cuerpos celestes (luna, estrellas, sol, planetas) para clasificar aprendizajes de la posición de la tierra en el día y en la noche, se podrá analizar las fases de la luna en determinados periodos de tiempo y la forma como nuestro ancestros utilizaban este conocimiento en las labores agrícolas. Se observará que los avances científicos han permitido descubrir aspectos muy importantes del universo y que debemos conocerlo. Al final se solicitará que los estudiantes evidencien lo asimilado en un ensayo.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.9. Propone actividades que los seres vivos podrían hacer durante el día y la noche, a partir de la comprensión de la influencia del Sol y la Luna sobre la Tierra, el clima y los conocimientos ancestrales, y sus conocimientos sobre herramientas, tecnologías tradicionales usadas para la agricultura, la observación de los astros, la predicción del tiempo y los fenómenos atmosféricos. Indicadores de evaluación: - I.CN.2.9.1. Propone actividades que los seres vivos pueden cumplir durante el día y la noche (ciclo diario), en función de la comprensión de la influencia del Sol (forma, tamaño, posición), la Luna (forma, tamaño, movimiento, fases) y las estrellas sobre la Tierra (forma, tamaño, movimiento) y el clima. - I.CN.2.9.2. Aprecia los conocimientos ancestrales sobre la influencia del Sol, la Luna y la tecnología agrícola, aplicada por las culturas indígenas, pueblo afro ecuatoriano y montubio en la agricultura tradicional. - I.CN.2.9.3. Describir y representar los instrumentos tecnológicos y ancestrales usados para la observación astronómica, la predicción del tiempo y los fenómenos atmosféricos.	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
7	Los recursos naturales promueven el desarrollo equilibrado del mantenimiento de la vida bajo normas adecuadas de explotación	- Identificar los recursos naturales de nuestro país y destacar su importancia para el mantenimiento de la vida. - Analizar las características de los recursos naturales renovables y fomentar su conservación. - Identificar los elementos que conforman el suelo y determinar su clasificación. - Identificar las etapas del ciclo natural del agua. - Fomentar medidas de uso adecuado del agua y formas de conservar fuentes naturales. - Identificar las etapas del proceso de potabilización del agua. - Destacar la utilización de tecnologías para el manejo del agua usada en el consumo humano.	- Analizar los recursos naturales, clasificarlos en renovables y no renovables y destacar su importancia como fuente de alimentos, energía y materias primas. (Ref. CN.2.4.7.) - CN.2.4.8. Explorar y discutir cuáles son los principales recursos naturales renovables de la localidad e identificar sus características y usos. - CN.2.4.9. Explorar y discutir los principales recursos naturales no renovables de las regiones naturales del país y dar razones para realizar la explotación controlada. - CN.2.4.10. Indagar, por medio de la experimentación, y describir las características y la formación del suelo; reconocerlo como un recurso natural. - CN.2.4.11. Indagar y clasificar los tipos de suelo por sus componentes e identificar las causas de su deterioro y las formas de conservarlo en la localidad. - Analizar el ciclo del agua en la naturaleza y reconocer que el agua es un recurso imprescindible para la vida. (Ref. CN.2.4.12.) - Indagar las características del agua, sus usos y conservación y destacar la importancia de conservar las fuentes de agua dulce. (Ref. CN.2.4.13.) - CN.2.4.14. Analizar y elaborar modelos del proceso de potabilización del agua y explicar la razón de tratar el agua destinada al consumo humano. - CN.2.5.8. Indagar y explicar, por medio de modelos, la aplicación de tecnologías limpias en el manejo del agua para consumo humano; comunicar las medidas de prevención para evitar su contaminación.	- Promover, con base en una salida de campo, la identificación de los recursos naturales del medio para clasificarlos en renovables y no renovables e interpretar sus usos en la localidad. - Explicar a qué se refiere la explotación controlada de los recursos naturales para que los estudiantes argumenten la necesidad de hacerlo considerando los beneficios y los impactos que estas actividades provocan. - Se sugiere iniciar con un diálogo abierto para que los estudiantes propongan medidas de preservación y conservación del suelo y el agua luego de comprender sus características, formación, clasificación, ciclo, importancia, usos, procesos de potabilización, aplicación de tecnologías limpias y de identificar las causas del deterioro de estos recursos. Para ello, se promueve indagaciones guiadas, observación, directa e indirecta, en representaciones gráficas y la indagación en diferentes fuentes de consulta. Se solicitará la elaboración de informes sencillos (por la edad cronológica) de investigaciones científicas, trípticos y exposición de medidas de prevención y conservación de los recursos naturales.	Criterios de evaluación: CE.CN.2.10. Establece las características, importancia y localización de los recursos naturales (renovables y no renovables) de las regiones del Ecuador y emite razones para realizar una explotación controlada. CE.CN.2.11. Propone medidas de prevención y conservación de los recursos naturales (suelo y agua), a partir del conocimiento de las características, formación, clasificación y causas del deterioro del suelo; identificar la importancia, el ciclo, los usos, el proceso de potabilización del agua y la utilización de tecnologías limpias para su manejo. Indicadores de evaluación: - I.CN.2.10.1. Clasifica a los recursos naturales en renovables y no renovables en función de sus características, importancia, usos y propone razones para realizar la explotación controlada en las regiones naturales del país. - I.CN.2.11.1. Analiza las características, formación, clasificación y causas del deterioro del suelo y propone estrategias de conservación para este recurso natural. - I.CN.2.11.2. Analiza, a partir de la indagación en diversas fuentes, la importancia del agua, el ciclo, usos, proceso de potabilización y la utilización de tecnologías limpias para su manejo y conservación.	Cinco

Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)

<http://dinamicasojuegos.blogspot.com/2010/07/experimento-sencillo-para-la-es-cuela.html>

www.afese.com/img/revistas/revista17/situacionrrnn.pdf

http://aulavirtual.inaeba.edu.mx/ejercicios_practicos/paginas/ejercicios_prim_natu.html

<http://www.buenastareas.com/materias/problemas-para-ense%C3%B1ar-ciencias-naturales-en-nivel-primaria/Q>

Observaciones

ELABORADO		REVISADO	APROBADO
DOCENTE(S):		NOMBRE:	NOMBRE:
Firma:		Firma:	Firma:
Fecha:		Fecha:	Fecha:



2.3 Planificación Micro curricular

La planificación microcurricular puede ser planteada por unidad o por clase, en la presente guía del docente y como ejemplo se desarrollará una planificación microcurricular por unidad.

Este documento desarrolla las unidades de planificación, aterrizando el currículo en el tercer nivel de concreción. Está determinado por el equipo pedagógico institucional considerando los lineamientos previstos en la PCI y la conformación de unidades elaboradas en la PCA, es de uso interno de la institución educativa, por lo tanto los formatos propuestos por la autoridad nacional de educación en relación a esta planificación, son referenciales, ya que las instituciones educativas pueden crear sus formatos, tomando en cuenta los elementos esenciales: fines, objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación.

A continuación se presenta tres ejemplos de micro planificación correspondiente a la primera unidad de segundo, tercero y cuarto grados del Subnivel Elemental en la asignatura de CCNN.



2.3.1 Planificación micro curricular

Segundo Grado de Educación General Básica

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente					Fecha
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	Segundo Grado	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Ciencias Naturales			Tiempo	Ocho Periodos
Unidad didáctica	El Ciclo Vital de los seres Vivos y su adaptación a los hábitats locales				
Objetivo de la unidad	Identificar las etapas del ciclo vital de los seres humanos mediante la observación directa y la interpretación de gráficos.				
Criterios de Evaluación	CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas. CE.CN.2.2. Aprecia la diversidad de plantas y animales, en función de la comprensión de sus características, funciones, importancia, relación con el hábitat en donde se desarrollan, identificación de las contribuciones de la flora ecuatoriana al avance científico y utilidad para el ser humano. CE.CN.2.3. Propone medidas de protección y cuidado hacia los hábitat locales y de las regiones naturales del Ecuador, desde la comprensión de las características, la diversidad de vertebrados y plantas con semilla, las reacciones de los seres vivos a los cambios y amenazas a las que están expuestos.				



¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
• Observar las etapas del ciclo vital del ser humano. (Ref. CN.2.1.1.) • Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (aves). (Ref. CN.2.1.2.) • Identificar las etapas del ciclo vital de las plantas. (Ref. CN.2.1.3.) • Observar y describir las características de los animales. (Ref. CN.2.1.4.) • Identificar los animales útiles para el ser humano. (Ref. CN.2.1.5) • Observar e identificar las partes de la planta. (Ref. CN.2.1.7.) • Identificar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad e importancia de los vertebrados y las plantas con semillas. (Ref. CN.2.1.9.) • Identificar hábitats locales, identificar sus plantas y animales. (Ref. CN.2.1.10.)	• Activar conocimientos con la escucha del siguiente poema: “De una pequeña semilla vengo, a este mundo coloquial, a pasar buenas venturas como mi cuerpo sin igual” • Responder las siguientes preguntas: ¿De qué trata el poema? ¿De dónde venimos? ¿En qué nos convertiremos? Explicar el ciclo de vida del ser humano a partir de la presentación de láminas didácticas. Dramatizar en grupos las etapas del ciclo de vida, finalizar con actividades de ordenamiento de las etapas del ciclo vital, graficar quienes nos formaron, escribir el nombre, sentirse feliz en el entorno familiar. • Para el ciclo de las plantas, nos apoyaremos en la experimentación: colocando en un vaso de cristal una semilla cubierta con algodón humedecido, después de ocho días se registrarán los cambios. Y para los animales (Aves) apoyarse en una lámina didáctica para observar las etapas del ciclo vital. • Con la ayuda de un video reconocer los distintos hábitats locales que tiene nuestra ciudad y sus animales y plantas característicos de esas zonas. • Relacionar las etapas del ciclo vital de los tres grupos de seres vivos mediante gráficos, con una exposición individual de los cambios que fueron observando en cada etapa. • Participar en un juego de reconocimiento de los hábitats locales para poder identificar su flora y fauna característica.	• Entorno natural (alrededor de la Institución educativa) • Texto de los estudiantes • Láminas didácticas • Video sobre los ciclos de vida los seres humanos • Hojas de papel • Cartillas con gráficos de etapas del ciclo de vida de los seres vivos.	• Explica el ciclo vital del ser humano, plantas y animales (aves), desde la identificación de los cambios que se producen en sus etapas e importancia. (Ref. I.CN.2.1.1.) • Explica el ciclo vital de las plantas. (Ref. I.CN.2.1.2.) • Identifica a los animales vertebrados en función de la presencia de columna vertebral y sus características externas (partes del cuerpo) (Ref. I.CN.2.2.1.) • I.CN.2.3.1. Clasifica los hábitats locales según sus características y diversidad de vertebrados y plantas con semilla que presenten.	Técnica: Prueba objetiva escrita Instrumento: Cuestionario.- Escala Numérica

*Adaptaciones curriculares	
Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada
De acuerdo con el informe del DECE, se percibe un grupo de estudiantes con dislexia que corresponde a las necesidades educativas no asociadas a la discapacidad	Se adaptaran las estrategias metodológicas al acceso del currículo, la metodología, y la evaluación de las destrezas con criterio de desempeño. Acceso al currículo: Uso de la computadora Metodología: Uso de la técnica “cuchicheo” para trabajar en grupo; ofrecer apoyo visual (video) para la realización de talleres grupales Evaluación: Realizar pruebas orales, pues los estudiantes tienen dificultad para rendir por escrito
*Considerar la guía de adaptaciones curriculares	

2.3.2 Planificación micro curricular

Tercer Grado de Educación General Básica

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente				Fecha	
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	Tercer Grado	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Ciencias Naturales			Tiempo	Ocho Periodos
Unidad didáctica	El ciclo de vida de los animales y su posible modificación de su estructura ante los cambios de sus hábitats.				
Objetivo de la unidad	Identificar las características de los animales mediante la observación directa de ejemplares del entorno y clasificar en animales vertebrados y animales invertebrados.				
Criterios de Evaluación	CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas. CE.CN.2.2. Aprecia la diversidad de plantas y animales, en función de la comprensión de sus características, funciones, importancia, relación con el hábitat en donde se desarrollan, identificación de las contribuciones de la flora ecuatoriana al avance científico y utilidad para el ser humano. CE.CN.2.3. Propone medidas de protección y cuidado hacia los hábitat locales y de las regiones naturales del Ecuador, desde la comprensión de las características, la diversidad de vertebrados y plantas con semilla, las reacciones de los seres vivos a los cambios y amenazas a las que están expuestos.				

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
• CN.2.1.1. Observar las etapas del ciclo vital del ser humano y registrar gráficamente los cambios de acuerdo con la edad. • Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, mamíferos). (Ref. CN.2.1.2.) • Experimentar las etapas del ciclo vital de las plantas, sus cambios y respuestas a los estímulos al observar la germinación de la semilla. (Ref. CN.2.1.3.) • Describir las características de los animales y clasificarlos en vertebrados e invertebrados, por la presencia o ausencia de columna vertebral. (Ref. CN.2.1.4.) • CN.2.1.5. Indagar sobre los animales útiles para el ser humano e identificar los que proveen como alimento, vestido, compañía y protección.	• Participar en una lluvia de ideas sobre el ciclo de los seres vivos. Luego ayudarse con la observación de una planta en orden lógico identificando sus partes y la función que cumplen cada una. Emplear láminas didácticas para relacionar el ciclo de vida de las aves, y peces. • Recordar en un gráfico el proceso de germinación de la semilla para determinar cuál es la primera etapa del ciclo de vida. • Observar animales del entorno e identificar sus características externas, localizar la columna vertebral, relacionar lo observado con el esquema de una lámina didáctica. • Seleccionar ejemplos de estos animales que por la evidencia se llaman “vertebrados”. Enlistar en columnas para obtener la clasificación. • Organizarse en grupos para realizar una visita al jardín y con sumo cuidado levantar las hojas de las plantas y observar la serie de animales pequeños que habitan en él, manipularlos con mucho cuidado, recoger información visual. • En el aula, relacionar lo observado con gráficos de animales semejantes, concluir que son invertebrados. Con el mismo recurso (jardín) comentar sobre las plantas, cómo nacen, etc. Destacar que en cada espacio existen animales y plantas propios de ese lugar y señalar lo que puede suceder si se altera ese espacio.	• Entorno natural (alrededor de la Institución educativa) • Texto de los estudiantes • Láminas didácticas • Video sobre los hábitats y su contexto. • Páginas web interactivas • Hojas de papel	• Explica el ciclo vital del ser humano, plantas y animales (insectos, peces, anfibios, reptiles y mamíferos), desde la identificación de los cambios que se producen en sus etapas e importancia. (Ref. I.CN.2.1.1.) • I.CN.2.1.2. Explica la importancia de las semillas en el ciclo vital de las plantas, a partir de experiencias sencillas de germinación. • I.CN.2.2.1. Clasifica a los animales en vertebrados e invertebrados, en función de la presencia o ausencia de columna vertebral. • I.CN.2.3.1. Clasifica los hábitats locales según sus características y diversidad de vertebrados y plantas con semilla que presenten.	Técnica: Prueba objetiva escrita Instrumento: Cuestionario.- Escala Numérica



• Observar en forma guiada los animales vertebrados, agruparlos de acuerdo a sus características. (Ref. CN.2.1.6.) • Describir las partes de la planta, explicar sus funciones. (Ref. CN.2.1.7.) • Observar las plantas con semillas. (Ref. CN.2.1.8.) • CN.2.1.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad e importancia de los vertebrados y las plantas con semillas de las regiones naturales de Ecuador; identificar acciones de protección y cuidado. • Describir las características de los hábitats locales, clasificarlos según sus características. (Ref. CN.2.1.10.) • Identificar las reacciones de los seres vivos a los cambios de los hábitats naturales. (Ref. CN.2.1.11.) • Identificar las diferentes clases de amenazas que se manifiestan en los hábitats locales, distinguir las medidas de control que se aplican en la localidad. (Ref. CN.2.1.12.)	• Participar en una plenaria para exponer las inquietudes sobre esta temática y también generar acciones de protección y cuidado para preservar los hábitats locales y de las diferentes regiones naturales del Ecuador.		• Propone medidas de protección para la conservación de los hábitats locales, en función de identificar las amenazas y cambios a los que está expuesta la diversidad de plantas y animales de la localidad. (Ref. I.CN.2.3.2.)	



*Adaptaciones curriculares	
Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada
De acuerdo con el informe del DECE, se percibe un grupo de estudiantes con dislexia que corresponde a las necesidades educativas no asociadas a la discapacidad	Se adaptaran las estrategias metodológicas al acceso del currículo, la metodología, y la evaluación de las destrezas con criterio de desempeño. Acceso al currículo: Uso de la computadora Metodología: Uso de la técnica “cuchicheo” para trabajar en grupo; ofrecer apoyo visual (video) para la realización de talleres grupales Evaluación: Realizar pruebas orales, pues los estudiantes tienen dificultad para rendir por escrito
*Considerar la guía de adaptaciones curriculares	

2.3.3 Planificación micro curricular

Cuarto Grado de Educación General Básica

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente					Fecha
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	Cuarto grado	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Ciencias Naturales			Tiempo	Ocho Periodos
Unidad didáctica	Los Seres Vivos y sus cambios producidos de acuerdo con sus etapas de vida y modificaciones de sus hábitats.				
Objetivo de la unidad	Identificar las etapas del ciclo de vida de los seres vivos a través de los cambios que se producen según la edad.				
Criterios de Evaluación	CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas. CE.CN.2.2. Aprecia la diversidad de plantas y animales, en función de la comprensión de sus características, funciones, importancia, relación con el hábitat en donde se desarrollan, identificación de las contribuciones de la flora ecuatoriana al avance científico y utilidad para el ser humano. CE.CN.2.3. Propone medidas de protección y cuidado hacia los hábitat locales y de las regiones naturales del Ecuador, desde la comprensión de las características, la diversidad de vertebrados y plantas con semilla, las reacciones de los seres vivos a los cambios y amenazas a las que están expuestos.				

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
- Analizar las etapas del ciclo vital del ser humano y registrar gráficamente los cambios de acuerdo con la edad. (Ref. CN.2.1.1.) - CN.2.1.2. Observar e identificar los cambios en el ciclo vital de diferentes animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y compararlos con los cambios en el ciclo vital del ser humano. - Analizar y predecir las etapas del ciclo vital de las plantas, sus cambios y respuestas a los estímulos, al observar la germinación de la semilla, y reconocer la importancia de la polinización y la dispersión de la semilla. (Ref. CN.2.1.3.) - Describir las características de los animales vertebrados, agruparlos de acuerdo a sus características y relacionarlos con su hábitat. (Ref. CN.2.1.6.) - Describir las partes de la planta, explicar sus funciones y clasificarlas por su estrato y uso. (Ref. CN.2.1.7.)	- Observar el video referente a las características individuales de cada etapa de los seres humanos. Al culminar, se responder las siguientes preguntas: ¿Cuál es la característica de la etapa del nacimiento? ¿En qué etapa se encuentra un niño de catorce años? ¿Cuándo es anciano que características presenta? Luego se dialogará sobre la permanencia de las plantas en el suelo. - Se escuchará las indicaciones del docente sobre la existencia de organismos que ayudan a las plantas a reproducirse y este proceso se llama polinización. Con este aporte se podrá clasificar a las plantas por la utilidad que brinda al ser humano y también según el tamaño en (árboles, arbustos, hierba). - Se observará plantas que para perpetuarse necesitan de semillas como el maíz, el pino, y, según la forma de presentarse la semilla se la clasificar en angiospermas y gimnospermas. Se enlistarán semillas de plantas de estos dos grupos. - Para el estudio se apoyará en el uso de láminas didácticas para relacionar a las plantas gimnospermas y angiospermas. - Analizar las características de los hábitats locales y los elementos característicos que allí se encuentran (plantas y animales endémicos) y recordar lo que puede suceder si se altera ese espacio.	- Entorno natural (alrededor de la Institución educativa) - Texto de los estudiantes - Láminas didácticas. - Video sobre los hábitats y su contexto. - Páginas web interactivas - Hojas de papel - Televisor DVD o computadora - Servicio de internet.	- I.CN.2.1.1. Explica el ciclo vital del ser humano, plantas y animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), desde la identificación de los cambios que se producen en sus etapas e importancia. - I.CN.2.1.2. Explica la importancia de la polinización y dispersión de las semillas en el ciclo vital de las plantas, a partir de experiencias sencillas de germinación. - I.CN.2.2.1. Clasifica a los animales en vertebrados e invertebrados, en función de la presencia o ausencia de columna vertebral y sus características externas (partes del cuerpo, cubierta corporal, tamaño, forma de desplazarse, alimentación). A su vez, agrupa a los vertebrados según sus características, examina su utilidad para el ser humano y su relación con el hábitat en donde se desarrollan.	Técnica: Prueba objetiva escrita Instrumento: Cuestionario.- Escala Numérica



• Identificar y describir plantas con semillas y clasificarlas en angiospermas y gimnospermas, según sus semejanzas y diferencias. (Ref. CN.2.1.8.) • CN.2.5.9. Indagar, mediante el uso de las TIC y otros recursos, la contribución del científico ecuatoriano Misael Acosta Solís al conocimiento de la flora ecuatoriana; reconocer su aporte en los herbarios nacionales como fuente de información. • CN.2.1.10. Indagar y describir las características de los hábitats locales, clasificarlos según sus características e identificar sus plantas y animales. • CN.2.1.11. Indagar en forma guiada sobre las reacciones de los seres vivos a los cambios de los hábitats naturales y ejemplificar medidas enfocadas en su cuidado. • CN.2.1.12. Indagar e identificar las diferentes clases de amenazas que se manifiestan en los hábitats locales, distinguir las medidas de control que se aplican en la localidad y proponer medidas para detener su degradación.	• Se consultará sobre los aportes que hizo Misael Acosta Solís en favor de los estudios científicos de la flora del Ecuador, y que gracias a los herbarios podemos encontrar información completa y actualizada acerca de las plantas de la localidad y de varias regiones. • Reconocer las diferentes reacciones de los seres vivos a los cambios de los hábitats naturales a partir de situaciones hipotéticas. • Enlistar las amenazas a las que se encuentran los hábitats locales y proponer medidas de protección para conservar estos hábitats.		• I.CN.2.2.2. Clasifica a las plantas en angiospermas y gimnospermas en función de sus semejanzas y diferencias. Describe sus partes, las clasifica según su estrato (árbol, arbusto y hierba), y usos (industriales, medicinales y ornamentales). Expone el aporte al conocimiento científico que realizó el ecuatoriano Misael Acosta Solís, a partir del estudio de la flora ecuatoriana. • I.CN.2.3.2. Propone medidas de protección para la conservación de los hábitats locales, en función de identificar las amenazas y cambios a los que está expuesta la diversidad de plantas y animales de las regiones naturales del Ecuador.

*Adaptaciones curriculares	
Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada
De acuerdo con el informe del DECE, se percibe un grupo de estudiantes con dislexia que corresponde a las necesidades educativas no asociadas a la discapacidad.	Se adaptaran las estrategias metodológicas al acceso del currículo, la metodología, y la evaluación de las destrezas con criterio de desempeño. Acceso al currículo: Uso de la computadora Metodología: Uso de la técnica “cuchicheo” para trabajar en grupo; ofrecer apoyo visual (video) para la realización de talleres grupales Evaluación: Realizar pruebas orales, pues los estudiantes tienen dificultad para rendir por escrito
*Considerar la guía de adaptaciones curriculares	



3. ORIENTACIONES PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

3.1 Metodología para la enseñanza. Generalidades

La intención de este currículo es posicionar la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación General Básica (EGB) mediante un conjunto de habilidades investigativas desarrolladas en forma transversal a las destrezas con criterios de desempeño. Por lo tanto, son comunes para todas las disciplinas que conforman las Ciencias Naturales, se trabajan de acuerdo a los conocimientos y a los logros de aprendizaje que se espera alcanzar, tomando en cuenta el nivel de complejidad. En los niveles superiores, el desarrollo de las habilidades investigativas se realiza según el proceso del método científico.

Es por ello que, en las orientaciones de enseñanza y aprendizaje, se pone énfasis en el desarrollo de habilidades investigativas, con el objetivo de guiar a los docentes en la tarea de enseñar Ciencias Naturales.

3.1.1 Los estudiantes aprenden del mundo que les rodea

El medio natural que rodea al estudiante le permite generar nociones acerca de los fenómenos de la naturaleza y expectativas basadas en la experiencia de la vida cotidiana. Los estudiantes tienen una forma peculiar de ver las cosas, por ejemplo, las partes que constituyen su cuerpo, las características de las plantas y animales, algunos cambios atmosféricos; en fin, conocen el medio en el que se desenvuelven. Las ideas, los preconceptos o los conocimientos previos que están en el pensamiento del estudiante pueden ser errados o aproximarse a la realidad. Los docentes debemos tomar como referente los preconceptos, para que el estudiante contraste sus ideas con los conceptos científicos y pueda adquirir nuevos aprendizajes y experiencias, que le permitirán explicar fenómenos naturales cotidianos y comprender mejor el funcionamiento del mundo.

3.1.2 El aprendizaje y la motivación

Un factor muy importante para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la naturaleza es la motivación, pues su ausencia es una de las principales causas del fracaso escolar.

Se puede estimular la motivación del estudiante mediante la relación de los nuevos conocimientos con lo que ya sabe o mediante el análisis de problemas reales, por ejemplo, el cuidado de la salud con relación a su alimentación, el ejercicio y el descanso, el cuidado del ambiente y sus cambios, entre otros.

Especialmente en los subniveles de EGB, las actividades lúdicas motivan y favorecen el aprendizaje, sobre todo cuando se pone a los estudiantes en contacto con el entorno que les rodea. Este factor favorece la interiorización y la transferencia de conocimientos para volverlos significativos porque el juego permite experimentar, probar, investigar, crear y recrear, de manera que el niño se convierte en protagonista de su aprendizaje.

También debemos considerar que para mantener la motivación es necesario realizar actividades adecuadas a las condiciones reales de los estudiantes, tomando en cuenta sus intereses, su contexto sociocultural, la riqueza de experiencias de acuerdo con el lugar donde viven, y los ritmos distintos de aprendizaje. Así podremos atender a la diversidad de los estudiantes.

3.1.3 La tarea de enseñar Ciencias Naturales

La tarea de enseñar y aprender Ciencias Naturales implica generar situaciones didácticas contextualizadas que recuperen las experiencias de los estudiantes sobre el entorno, para relacionarlos con los contenidos de ciencias que se enseñarán, a fin de que formulen preguntas sobre hechos familiares o conocidos y den respuestas gracias a los distintos conocimientos que van construyendo sobre la realidad.

Para conocer la realidad es necesario observar directamente hechos, eventos o fenómenos del mundo natural o emplear modelos representativos básicos de las ciencias, que aportan a la contextualización, sensibilización, comprensión y problematización científica, puntos de partida para iniciar un aprendizaje sistemático. Para lograr esa contextualización podemos aplicar diversas estrategias, como: trabajo de campo, experimentación, visitas a lugares de interés, trabajo experimental o investigaciones sencillas.

Enseñar ciencias significa abrir una ventana para aprender a observar cómo funciona la naturaleza, cómo se producen los fenómenos y cómo los hechos influyen en nuestras vidas, a fin de reconstruir los conocimientos de la realidad para explicarlos. También significa promover cambios en los modelos iniciales de pensamiento de los estudiantes, para acercarlos gradualmente a los modelos teóricos y lograr que representen objetos y fenómenos, incluso si todavía no saben leer ni escribir.

También se requiere aplicar “comprensión a todo”, mediante una gama de actividades respecto a un tema. Por ejemplo, si los estudiantes tienen que ubicar los órganos de los sentidos en su cuerpo, podrán explicar su función y, al mismo tiempo, realizar otras actividades que les lleven a evidenciar que estos órganos permiten obtener información vital del entorno y elaborar analogías sobre cómo facilita la relación con el medio. Este proceso de enseñanza les



conducirá a realizar generalizaciones y a reforzar conocimientos apoyados por actividades denominadas “desempeños de comprensión”.

Otra estrategia para aprender ciencias es la aplicación de la “modelización”,¹ la misma que tiene un rol importante en la educación científica. Los modelos de enseñanza ayudan a los estudiantes a comprender y explicar los conceptos científicos. Además, los modelos que construye la ciencia sirven para explicar la realidad y surgen de las representaciones de las personas que hacen ciencia. De modo similar, los estudiantes construyen modelos que muchas veces no son explicitados, pero que se sustentan en sus observaciones y sus formas de entender y explicar el mundo, por ejemplo, cuando el niño modeliza la formación de las nubes y la lluvia.

Enseñar ciencia también implica lenguaje y actitudes. El lenguaje como una herramienta para cambiar la forma de pensar del mundo y las actitudes para la formación integral de los estudiantes; tales como, desarrollar conductas de cuidado y protección del ambiente; mostrar compromiso con un estilo de vida saludable, mediante el autocuidado, la alimentación equilibrada y el ejercicio físico; aplicar normas de prevención y procedimientos para proteger su vida y la de las personas que le rodean; y responsabilidad, respeto y colaboración en los trabajos en equipo.

Por consiguiente, las Ciencias Naturales promueven la utilización de una variedad de lenguajes, como narraciones orales o escritas, informes, mapas o redes conceptuales, dibujos, esquemas, tablas, gráficas, diagramas y relaciones con matemáticas y estudios sociales, mediante microproyectos que aportan al aprendizaje, a la adquisición de significados y a la construcción de conceptos y modelos.

3.1.4 Ciencia escolar y ciencia experta

La ciencia escolar debe ser coherente con los valores educativos que la escuela propone transmitir y promover mediante el desarrollo y crecimiento personal de los estudiantes, a diferencia de la ciencia de los científicos o ciencia experta, que tiene como finalidad descubrir, por medio de teoría, observación y experimentación, para llegar a comprender el mundo.

La ciencia escolar se construye a partir de los conocimientos previos que tienen los estudiantes, de su sentido común o de modelos iniciales. Estos sirven de andamiaje para los modelos científicos escolares, que proporcionan una buena representación y explicación de los fenómenos que permiten predecir lo que ocurre en la realidad.

¹ Modelización: proceso para construir y utilizar el conocimiento.

Desde este enfoque, surge la necesidad de un proceso de transformación del contenido científico, desde “el saber” al “saber enseñado”; es decir, desde los contenidos seleccionados para enseñar hasta el contenido enseñado, mediante un proceso didáctico, que Chevallard (1998) denomina transposición didáctica. Esto se logra cuando los docentes presentamos el objeto a enseñar como útil, durante las prácticas de enseñanza, en las que intervenimos nosotros, el contenido y los estudiantes.

Es necesario que promovamos en los estudiantes el interés por descubrir el entorno y la motivación por seguir un proceso de investigación, mediante un conjunto de actividades que les lleve de la mano a buscar información pertinente, experimentar, obtener conclusiones que den respuesta a sus preguntas y, finalmente, comunicar autónomamente sus evidencias y reflexiones.

El uso de habilidades de investigación ayuda al estudiante a desarrollar un pensamiento lógico, crítico y reflexivo para tomar decisiones basadas en informaciones confiables. Para ello, los docentes debemos crear ambientes de aprendizaje estimulantes, que promuevan la curiosidad y el asombro y la construcción de saberes como las partes de su cuerpo, las características de los seres vivos, de los objetos y de la Tierra con sus cambios.

Este nuevo escenario requiere una ciencia escolar planificada, donde las exploraciones y experimentaciones que se lleven a cabo estén conectadas con la construcción de significados sobre lo que se observa y se experimenta. Al mismo tiempo, las preguntas planteadas deben ser contrastadas con los datos obtenidos de la experimentación.

Por otro lado, se espera que la introducción de vocabulario científico vaya asociado a la comprensión de ideas y conceptos, es decir, evitando un lenguaje vacío de contenido, porque no se trata que los estudiantes aprendan definiciones, sino de que puedan describir y explicar lo que perciben, valiéndose de los sentidos.

La enseñanza de las Ciencias Naturales provee a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades de investigación, desde sus experiencias y observaciones, que los llevan a plantear problemas, formular preguntas o hipótesis sobre los fenómenos, hechos u objetos del entorno, obtener datos que pueden registrar y analizar, e interpretar los resultados con la finalidad de comprobar o refutar hipótesis planteadas. Finalmente, sus evidencias y conclusiones son comunicadas en el aula para su discusión. Esto involucra una propuesta del diseño experimental, que puede ser resumido en tres grandes momentos (fig.1).

Las habilidades de investigación científica se refieren al saber hacer, que se desarrolla progresivamente cuando se aplica el método científico. Estas de-



berán ser trabajadas en todos los años de Educación General Básica en forma transversal y en todos los bloques curriculares. Para lograrlo, las destrezas con criterios de desempeño se formulan en forma integrada: la habilidad de investigación científica, las habilidades de pensamiento y de diferente índole y los conocimientos en un contexto específico.

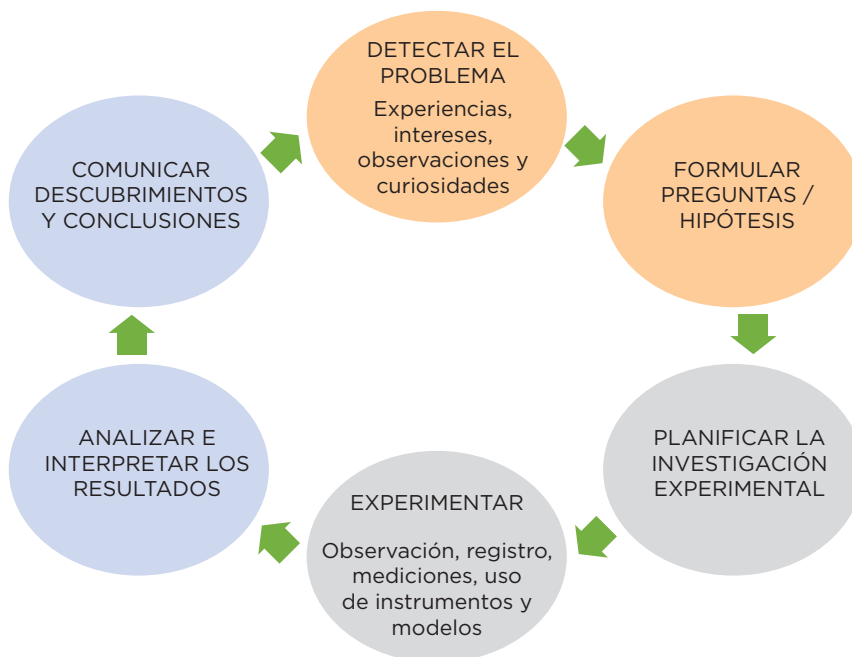


Figura 1: Momentos del diseño experimental

Además, las habilidades investigación científica son comunes a todas las disciplinas de las Ciencias Naturales y habrán de desarrollarse de acuerdo al nivel de desarrollo de pensamiento de los estudiantes. Por lo tanto, los docentes debemos trabajarlas en forma flexible y progresiva, seleccionándolas por subniveles, según las habilidades que deseemos desarrollar y las actividades que planifiquemos.

3.1.5 Las Ciencias Naturales y su aporte a la alfabetización científica

La intención de este currículo es posicionar la enseñanza de las Ciencias Naturales en la EGB, mediante un conjunto de actividades orientadas al tratamiento de habilidades de investigación científica, desarrolladas en forma transversal a las destrezas con criterios de desempeño. Consecuentemente, su objetivo fundamental es poner en marcha una propuesta de trabajo en el aula alineada a generar situaciones de enseñanza y aprendizaje que recuperen las experiencias de los estudiantes acerca de los fenómenos naturales, para que logren plantearse interrogantes como: ¿Es lo mismo objetos que seres vivos? ¿Cómo influyen las condiciones de un ambiente en las caracterís-

ticas de las plantas? ¿Por qué debemos reconocer los materiales de los objetos? ¿Cómo afectan las variaciones de temperatura a los seres vivos? De esta manera, podrán elaborar explicaciones a sus interrogantes utilizando diseños experimentales sencillos y guiados, aplicando o construyendo modelos.

Las Ciencias Naturales proporcionan aportes específicos al proceso de alfabetización científica² mediante aprendizajes básicos de las distintas disciplinas, como Biología, Física, Química, Geología y Astronomía. Por lo tanto, concebimos tal alfabetización en la escuela como una combinación dinámica de destrezas, saberes, actitudes, valores, modelos e ideas relacionados con la aplicación y utilización del conocimiento científico en las actividades cotidianas de las personas.

Por lo tanto, es necesario que la ciencia se acerque más a los ciudadanos, a fin de erradicar la idea de que no es accesible a todos, sino que es un lujo para unos pocos.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el área de Ciencias Naturales

Las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y en la educación son una oportunidad, siempre y cuando los docentes tengamos una formación tecnológica y pedagógica sobre lo que significa enseñar y aprender con el apoyo de estos recursos como medio y no como fin. Además, es necesario que estemos motivados a renovar la manera tradicional de enseñar y aprender con nuevas formas, materiales adecuados y conocimientos innovadores que son difíciles de desarrollar con las metodologías tradicionales, como, por ejemplo, reconocer las ideas de las culturas prehispánicas acerca de los elementos de la Tierra y del universo.

Desarrollar un proceso innovador con uso de las TIC requiere de diseño tecnopedagógico, planificación y preparación de materiales adecuados para el niño. Al respecto, Gagne menciona que “La formación implica una nueva manera de enseñar y aprender, por lo tanto, el profesorado debe prestar gran atención a esta renovación metodológica”. Por su parte, Coll expresa que “no se trata de utilizar las TIC para hacer lo mismo pero mejor, con mayor rapidez y comodidad o incluso con mayor eficacia, sino para hacer cosas diferentes, para poner en marcha procesos de aprendizaje y de enseñanza que no serían posibles en ausencia de las TIC”.

En la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, las TIC facilitan y aceleran la indagación, la recopilación y el análisis de datos. En muchos ca-

² Alfabetización científica: proceso de investigación orientada que permite a los estudiantes participar en la aventura científica para enfrentar problemas relevantes y (re)construir los conocimientos científicos, que habitualmente la enseñanza transmite ya elaborados.



Los estudiantes pueden realizar nuevos tipos de análisis, antes imposibles de efectuar, como, por ejemplo, comprender los cambios del clima. Esto favorece el que los estudiantes realicen en el aula actividades colaborativas de indagación, con el fin de formular preguntas y respuestas sobre las necesidades básicas de los seres vivos; observar y hacer bosquejos de sus características comunes; reunir, clasificar y catalogar objetos, de acuerdo con características físicas y sus materiales; registrar los cambios del clima, o reconocer y valorar la comprensión de las distintas culturas sobre los elementos de la Tierra.

3.1.6 Orientaciones metodológicas por criterio de evaluación

Las orientaciones metodológicas en el subnivel Elemental parten de la consideración de que para conocer la realidad es necesario observar directamente hechos, eventos o fenómenos del mundo natural o emplear modelos representacionales básicos de las ciencias, que aportan a la contextualización, sensibilización, comprensión y problematización científica, que son los puntos de partida para iniciar un aprendizaje sistemático. Además, se puede contextualizar por medio de estrategias como el trabajo de campo, la experimentación, las visitas a lugares de interés, los trabajos experimentales e indagaciones sencillas.

En esta sección se detallará las orientaciones metodológicas para los 11 criterios de evaluación del subnivel Elemental.

CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas.

Para desarrollar las DCD empaquetadas en este criterio de evaluación se sugiere realizar las siguientes actividades:

En segundo grado de EGB, podemos iniciar el proceso de enseñanza y aprendizaje con una situación comunicativa mediante la lectura de una historia que muestre los ciclos de la vida del ser humano y de otros seres. La lectura debe ser muy gestual y con diferentes entonaciones, para despertar la atención, la imaginación y el interés por el tema. Una vez realizada la lectura, podemos identificar los preconceptos mediante una batería de preguntas convergentes y divergentes, como por ejemplo: ¿Es necesario que los seres vivos tengan un ciclo de vida? ¿Por qué? ¿En qué parte de ciclo te encuentras tú? ¿Cómo definirías el ciclo de vida? ¿Qué entienden por nacer? ¿Qué significa crecer? ¿Qué semejanzas hay entre el ciclo vital de los animales y el del ser humano? ¿Qué diferencias encuentras entre el ciclo vital de las plantas y el de los animales? ¿Cuándo mueren las personas?



A continuación, podemos explicar las etapas del ciclo vital con diferentes recursos didácticos: carteles, tarjetas o las TIC. Para ello, deberemos conformar pequeños grupos y entregar tres grupos de tarjetas: uno con las etapas del ciclo de vida del ser humano, otro con el de los animales (aves y mamíferos), y el tercero con el de las plantas. Los estudiantes deberán ordenar las etapas de cada ciclo vital en forma de círculo y comparar los resultados entre los grupos, siempre con nuestra mediación. Esta estrategia lúdica facilita la enseñanza de temas como este y favorece el aprendizaje en un contexto de intercambio.

Para la construcción del conocimiento, podemos colocar sobre la pizarra las tarjetas de las etapas correspondientes a los ciclos vitales en forma desordenada y solicitar a los estudiantes que las organicen en el orden correcto. Para concluir, los estudiantes deben aplicar lo aprendido en el aula al describir en forma oral los ciclos de vida de los seres vivos estudiados.

Una buena estrategia para comprender el ciclo vital de las plantas es que los estudiantes observen la germinación de una semilla. Para ello, entregaremos a los estudiantes semillas húmedas no germinadas de una planta, por ejemplo, maíz o haba, y otras semillas del mismo tipo ya germinadas. Debemos permitir que los estudiantes manipulen las semillas, que remuevan la cubierta de las semillas no germinadas y examinen su interior. Si cuentan con una lupa o un estereomicroscopio, pueden observar las semillas. Lo mismo debe realizar con las semillas germinadas. A continuación, podemos trabajar actitudes de cuidado de las plantas solicitándoles que repliquen esta experiencia en sus hogares, de manera que cada estudiante adopte una semilla y le provea los cuidados necesarios para que germine y obtenga una planta.

La reconstrucción de los conocimientos se realiza con una actividad en la que los estudiantes puedan colorear, recortar y ubicar las partes de la planta, con nuestro seguimiento. Para finalizar, podemos planificar una clase fuera del aula en la que los estudiantes observen y exploren las plantas mirando, palpando y describiendo sus partes y funciones. Con esto, los estudiantes podrán clasificar las plantas observadas de acuerdo a sus tamaños y usos, generando como resultado un aprendizaje experiencial y significativo.

En tercer grado se puede desarrollar en los estudiantes la habilidad de indagar, para lo cual es necesario que demos pautas a los estudiantes de cómo recabar información en diferentes medios sobre las respuestas de los seres vivos cuando los hábitats naturales cambian. A fin de que los estudiantes comprendan las respuestas de los seres vivos, podemos preparar una modelación para comprobar la acción de un factor abiótico, presente en los hábitats, como el efecto de la salinidad en la germinación de una semilla.

Para ello, los estudiantes deben dejar en remojo veinte semillas en agua fresca y otras veinte semillas en agua con sal, durante toda una noche. Al día



siguiente, los estudiantes deben envolver las semillas por separado en dos toallas de papel absorbente e introducirlas en bolsas plásticas, cada una con su etiqueta correspondiente (agua fresca/agua salada). Luego de dos días, se cuentan las semillas en cada bolsa que muestren signos de germinación y se registran los datos.

Al término de esta experiencia, deberemos motivar a los estudiantes para que formulen preguntas para realizar el análisis de los resultados, por ejemplo: ¿Qué factor abiótico se empleó en la experiencia? ¿En qué medio fue mayor el número de semillas con signos de germinación? ¿Por qué? ¿Será que las semillas que se sumergieron en agua salada germinarán más lento o más rápido, o no llegarán a producir una planta? ¿Las cuarenta semillas estarán en capacidad de germinar? ¿Por qué? ¿Creen que esto también sucede en los hábitats naturales?

Como cierre de esta actividad, podemos promover un espacio de reflexión en relación a la pregunta: ¿Qué cambios podrían ocurrir en un hábitat y cuáles serían algunas de las respuestas de los seres vivos a esto? Así los estudiantes podrán concientizarse acerca de los impactos sobre los seres vivos cuando sus hábitats naturales cambian y proponer medidas para su cuidado.

En cuarto grado de EGB se priorizan las habilidades científicas que están relacionadas con la observación y la indagación; las habilidades de pensamiento relacionadas con la identificación, descripción y clasificación; y las actitudes orientadas hacia la protección y el cuidado de la diversidad de flora y fauna en los hábitats locales y regionales.

Con respecto al tema de las características de los animales vertebrados, es recomendable presentar una situación comunicativa que se refiera a los vertebrados representativos del país.

CE.CN.2.2. Aprecia la diversidad de plantas y animales, en función de la comprensión de sus características, funciones, importancia, relación con el hábitat en donde se desarrollan, identificación de las contribuciones de la flora ecuatoriana al avance científico y utilidad para el ser humano.

Para desarrollar las DCD que agrupa este criterio de evaluación consideraremos que para la observación de las características de las plantas, la descripción de sus partes, la explicación de sus funciones y su clasificación por tamaño y uso, por ejemplo en segundo grado, es recomendable empezar con la observación de una planta en orden lógico y con mucha atención sobre las partes de la planta y sus detalles. Esto favorece que se apropien de la categoría todo-parte.

Mientras que para tercer grado se podría usar un modelo representacional de una planta que debe ser sembrada, con antelación, en un recipiente transpa-



rente, de manera que se puedan visualizar todas sus partes. Los estudiantes deben observar la planta e identificar sus partes guiados por las siguientes preguntas que les formularemos: ¿Qué mantiene enterrada a la planta en la tierra? ¿Cómo ayudan las raíces para que la planta sobreviva? ¿Qué parte de la planta sostiene a las hojas? ¿Cómo son las hojas? ¿Cuál es la función del tallo? ¿Cómo son las flores? ¿Qué hacen las hojas con la luz del Sol? ¿Para qué sirven las flores? ¿Para qué sirven las plantas? ¿Cómo se puede diferenciar a las plantas? ¿Qué partes de las plantas nos sirven de alimento? ¿Qué pasaría si una planta no tuviese hojas, o tallos, o raíces, o flores, o frutos?

Esta actividad recupera los conocimientos previos y los preconceptos; los estudiantes tienen la oportunidad de verbalizar lo que observan y pueden describir su proceso mental. Esto favorece la metacognición, es decir, pensar sobre su propio pensamiento y actuar reflexivamente y en forma crítica. Es el momento para que empecemos a construir los nuevos conocimientos mediante una conversación ampliada sobre el tema, a lo largo de la cual iremos corrigiendo los supuestos o conceptos errados de los estudiantes, y construyendo un mapa conceptual que sintetice el objeto de la clase y logre las destrezas planteadas en su micro planificación.

Para cuarto grado podemos promover la reconstrucción de los conocimientos adquiridos mediante una indagación, en pequeños grupos, acerca de la relación de las características específicas de los diferentes vertebrados con el medio o el hábitat donde se desenvuelven. Para la aplicación de este conocimiento se sugiere que cada grupo seleccione un vertebrado y elabore un cartel en el que, con gráficos y texto, describa sus características principales, así como el hábitat en el que se desarrolla. La finalidad de esta actividad es aplicar la estrategia denominada *Galería*, donde cada grupo expone su cartel a los demás compañeros.

CE.CN.2.3. Propone medidas de protección y cuidado hacia los hábitat locales y de las regiones naturales del Ecuador, desde la comprensión de las características, la diversidad de vertebrados y plantas con semilla, las reacciones de los seres vivos a los cambios y amenazas a las que están expuestos.

Los aprendizajes adquiridos por los estudiantes en cuanto a animales vertebrados y plantas con semilla del Ecuador deben ser promovidos en diferentes ámbitos donde ellos sean los protagonistas, con la finalidad de valorar la diversidad y la importancia de la flora y fauna de las regiones naturales del Ecuador, y propiciar el respeto hacia ellas.

Para esto, podemos crear un espacio para que los estudiantes indaguen en recursos digitales o documentales sobre la diversidad e importancia de plantas y animales del Ecuador, con el objeto de que identifiquen las amenazas



que se presentan en los hábitats locales y que impactan de manera negativa en la biodiversidad, de modo que propongan acciones de protección y promuevan campañas escolares para detener la degradación de estos lugares.

Se recomienda también aplicar la indagación bibliográfica y digital de diversas fuentes, la observación directa e indirecta y las representaciones gráficas analógicas o digitales de animales y plantas, con las cuales los estudiantes construyan su propio conocimiento y puedan realizar investigaciones dirigidas, informes de observación, publicación de trípticos y ejecución de campañas de conservación de la biodiversidad.

CE.CN.2.4. Promueve estrategias para mantener una vida saludable, a partir de la comprensión del funcionamiento y estructura del cerebro, el corazón, los pulmones, el estómago, el esqueleto, los músculos y las articulaciones, la necesidad de mantener una dieta equilibrada, una correcta actividad física, manejar normas de higiene corporal, y un adecuado manejo de alimentos en sus actividades cotidianas en su hogar y fuera de él.

Las diferentes estrategias que se planifiquen para desarrollar las destrezas con criterios de desempeño enmarcadas en este criterio de evaluación deberán enfocarse en el reconocimiento del cuerpo como sujeto de derechos.

En segundo año de EGB se sugiere que se ubique y explique la función del cerebro, el corazón, los pulmones y el estómago, los que se relacionan con el mantenimiento de la vida. Para iniciar el proceso de enseñanza y aprendizaje, podemos solicitar que cada alumno ubique en su cuerpo los órganos mencionados y responda las siguientes preguntas: ¿Qué órganos de su cuerpo conocen? ¿Qué pasaría si el corazón de una persona deja de latir? ¿Cuándo deja de funcionar el cerebro? ¿Adónde va el aire que entra al cuerpo por la nariz? ¿Por dónde sale? ¿Qué pasa con los pulmones cuando una persona se ahoga? ¿Qué órganos están en el abdomen? ¿Qué órgano se afecta por una alimentación desordenada en cuanto a horas de comida y calidad de los alimentos? ¿Qué relación hay entre la respiración y los latidos del corazón?

Después de esta actividad, será necesario motivar a que planteen una situación problema para ser resuelta en pequeños grupos. Mientras los estudiantes dilucidan el problema, mediamos en cada grupo para asegurar la comprensión de la consigna y que los resultados sean pertinentes. Luego, organizaremos una plenaria en la que cada grupo explicará las funciones de los órganos e intercambiará ideas sobre la relación de estos en el mantenimiento de la vida. Nuestra función será recoger las ideas y procesarlas con el fin de aclarar conceptos, con los cuales los estudiantes construirán sus conocimientos.

Para la reconstrucción del conocimiento, podemos solicitar que cada estudiante dibuje los órganos estudiados dentro del perfil de un cuerpo humano



y explique al grupo su función y los cuidados que deben practicar para el mantenimiento de una vida sana.

Una vez conocida la estructura y el funcionamiento de los órganos vitales del cuerpo humano, es importante que el estudiante conozca cómo cuidarlo. Para esto, es necesario realizar preguntas como: ¿Cuáles son los alimentos sanos para el ser humano y cuáles no lo son? ¿Por qué es importante comer verduras y frutas? ¿Cómo nos ayuda el agua en nuestro organismo? ¿Por qué es importante hidratarse después de una actividad física? ¿Qué hábitos nos ayudan para mantener un buen estado físico? ¿Qué deporte prácticas y por qué?

Con las respuestas a estas preguntas podremos conocer los conceptos y las prácticas que tienen los estudiantes con respecto a este tema y que podremos utilizar para la construcción de conocimientos. En este momento, podemos realizar una exposición apoyada en materiales didácticos, como láminas y diversos alimentos. Para la aplicación, los estudiantes pueden llevar varios alimentos para preparar un refrigerio saludable. Esta actividad induce a la reflexión y a relacionar la alimentación con la actividad física y con las actividades cotidianas que realiza un estudiante de segundo año de EGB.

Para finalizar este proceso, podemos pedir a los estudiantes que simulen los deportes que practican. Además, podemos salir al patio de la escuela para que adquieran el hábito de oxigenar su cuerpo y hacer ejercicios de estiramiento que los predispongan positivamente para realizar sus tareas.

En tercer grado de EGB, se sugiere que la destreza con criterios de desempeño relacionada con explorar los órganos que producen el movimiento del cuerpo, se realice mediante el baile, como una estrategia lúdica. Así, los estudiantes tendrán la oportunidad de verificar en su propio cuerpo que el movimiento se debe a la relación entre músculos, articulaciones y huesos.

Es recomendable que mientras los estudiantes están bailando, indaguemos los saberes previos y los preconceitos por medio de las siguientes preguntas convergentes y divergentes: Muevan sus brazos, piernas y tronco; toquen sus músculos. ¿Qué perciben? ¿Será que solo se mueven los músculos? ¿Qué otros órganos intervienen? ¿Participan las articulaciones? ¿Cuál es su función? ¿Cuál es el soporte de nuestro cuerpo? ¿Qué órganos producen movimiento en nuestro cuerpo? ¿Qué es importante para estar saludables? ¿Cuáles son las normas de higiene y alimentación que debemos seguir? ¿Por qué son importantes?

Una vez realizada la motivación como parte esencial del aprendizaje, debemos promover el nuevo conocimiento valiéndonos de modelos tridimensionales o láminas y mediante la exposición problémica, que comunica conocimientos no acabados y los revela a medida que se progresa con la exposición. Para



ello, haremos preguntas que responderemos con la ayuda de los estudiantes, o sin ella. Este proceso facilita la reflexión de los estudiantes y conduce a la reconstrucción del conocimiento.

Es recomendable realizar un trabajo grupal de extensión interdisciplinaria que incluya la destreza con criterios de desempeño: Identificar y aplicar normas de higiene corporal y de manejo de alimentos, y predecir las consecuencias si no se las cumple, para ejecutar un micro proyecto, por ejemplo: “Alimentación, movimiento y normas de higiene personal para una vida saludable”. Es conveniente que ofrezca a los estudiantes tres títulos y que ellos elaboren uno, para que seleccionen el título en conjunto. Adicionalmente al desarrollo de las actividades de Ciencias Naturales se integrarán otras relacionadas con Lengua y Literatura, Matemáticas y Cultura Física. El micro proyecto enriquece la habilidad indagadora, induce a la participación, mejora la calidad de interacción en el aula, fomenta la creatividad personal, fortalece la autoestima de los estudiantes y genera o modifica sus actitudes.

En cuarto grado de EGB, podemos iniciar el desarrollo de las habilidades de observar, analizar y describir con relación al tema sobre el sistema osteomuscular con una batería de preguntas convergentes, que desarrollan la memoria cognitiva, y divergentes, que motivan a pensar, inferir, especular, pronosticar y expresar opiniones; por ejemplo: ¿Qué es el sistema osteomuscular? ¿Cuáles son las funciones del sistema osteomuscular? ¿Qué son los huesos y qué parte de nuestro cuerpo constituyen? ¿De qué están compuestos los huesos? ¿Qué son los músculos? ¿Todos los músculos cumplen la misma función? ¿Por qué? ¿Qué pasaría si los músculos se atrofiaran? ¿Qué soluciones darías para evitar la descalcificación y atrofia de los huesos? Expliquen algunas alternativas para mantener en buenas condiciones el sistema osteomuscular.

De esta manera, podremos recuperar los preconceptos y continuar con la construcción de conocimientos mediante una exposición apoyada en recursos didácticos, como modelos tridimensionales o láminas del sistema osteomuscular, para que los alumnos reconozcan los músculos y el esqueleto, relacionen sus funciones y comprendan el concepto de sistema osteomuscular como una organización del cuerpo que da soporte, produce movimiento y protege al cuerpo.

A continuación, propondremos una tarea individual para que los estudiantes observen el sistema osteomuscular, analicen el sistema y sus partes (músculos, esqueleto y articulaciones) y describan sus características y funciones.

Finalmente, enviaremos una tarea relacionada con la búsqueda de un video que les permita comprender la relación entre músculos, esqueleto y articulaciones, con el fin de compartirlo en clase en un conversatorio dirigido por nosotros. Además, para la evaluación formativa, en pequeños grupos deberán elaborar un cartel del sistema osteomuscular con etiquetas desprendibles.

Para desarrollar las destrezas con criterios de desempeño relacionados a una dieta equilibrada y una correcta actividad física en estudiantes de 6 años seleccione con anterioridad noticias de diferentes medios escritos o digitales que tengan relación con la identificación de los beneficios de realizar regularmente actividad física; estas noticias deben preferentemente pertenecer a ejemplos de contexto nacional, regional o local. Estructure grupos de estudiantes para que analicen la información presentada y verifique el nivel de comprensión de lectura empleando rúbricas específicas. Solicíteles que expliquen oralmente la noticia de manera que pueda ser compartida con los miembros de la familia. Procure revisar con cada equipo los aciertos y desaciertos de la información obtenida, para que realicen las correcciones pertinentes.

Otra de las estrategias que puede desarrollar en niños y niñas comprende la identificación de frutas y vegetales e incluso algunas que pueden resultar poco familiares para los estudiantes de esta edad (6 años), la frecuencia que estas deben ser consumidas, la razón por la que se debe comer una variedad en colores de frutas y vegetales, así como las frutas y vegetales de la zona y de la época estacionaria; para lo cual exponga láminas ilustrativas de las frutas y vegetales de la localidad y en mejor de los casos lleve al aula frutas y vegetales reales para que los estudiantes analicen colores, textura, sabores y explique cuáles son propios de la zona o localidad y los beneficios de su consumo para mantener la salud. Motive para que los estudiantes analicen la importancia de su ingesta frecuente.

A partir de la actividad anterior los docentes pueden pedir a los estudiantes que identifiquen frutas y vegetales de la localidad de manera lúdica y divertida, a través de juegos de búsqueda de pares, de la preparación de ensaladas y aperitivos nutritivos, de la elaboración de rimas, acertijos, canciones en las que se evidencie que las frutas y vegetales son compañeros indispensables del resto de las comidas. Lo elaborado puede ser compartido con los compañeros y compañeras de otros subniveles educativos. Estas actividades resultan formas de promover el consumo de frutas y vegetales con las comidas.

Una de las estrategias válidas para mantener una vida saludable es direccionar a los estudiantes sobre la identificación de alimentos y bebidas en tres categorías: *SIGA*, *CUIDADO* Y *PARE*. Explique que la categoría *SIGA* corresponde a los alimentos y bebidas que ellos pueden consumir sin ningún inconveniente y permiten una vida saludable como por ejemplo las frutas, las verduras, el agua, etc., mientras que en la categoría *CUIDADO* se encuentran los alimentos y bebidas cuyo consumo debe ser previamente analizado debido a las complicaciones que pueden ocasionar su consumo a diario como por ejemplo cereales procesados, galletas de sal o dulce, helados, etc. y finalmente en la categoría *PARE* explique que corresponden los alimentos cuyo consumo debe ser mínimo y extremadamente analizado debido a los serios



problemas de salud que puede ocasionar su ingesta frecuente. En esta categoría se encuentran las hamburguesas, las papas fritas, alimentos fritos, los cereales altos en azúcar, etc.

A partir de esta información promueva la identificación de alimentos *SIGA*, *CUIDADO* y *PARE* empleando cartillas; adicionalmente promueva la identificación de alimentos *SIGA* que se pueden convertir en *PARE*; identificación de bebidas azucaradas como bebidas de la categoría *PARE* (que se debe consumir de manera restringida), además incentive para que los estudiantes distingan entre jugos 100% naturales y bebidas con saborizante a frutas (procesados) a partir de lo que traen en su lonchera diaria, promueva el análisis sobre lo identificado en cada lonchera y a partir de esta situación se puede instar el establecimiento de compromisos en la toma de decisiones responsables sobre los alimentos y bebidas diarias.

Para vincular la actividad física con los hábitos saludables, utilice la estrategia de títeres los cuales contarán una historia sobre las consecuencias negativas de pasar mucho tiempo frente a pantallas (TV, computadora, celular, Tablet). Mientras dura la presentación promueva la participación de los niños y niñas con sus criterios, incorporándolos de una manera activa a la historia relatada. Al finalizar solicite a los estudiantes comentar lo que presenciaron en los que incluyan sus criterios. Formule preguntas relacionadas a la obra de títeres para que tomen conciencia sobre las actividades saludables que pueden realizar en lugar de utilizar su tiempo frente a las pantallas.

La promoción de las estrategias para mantener una vida saludable en niños y niñas de 7 años de edad puede ser impulsada a través de juegos en equipo, en el que implique el movimiento de los estudiantes. Para desarrollar esta actividad establezca un objetivo claro así como las reglas. Organice equipos de estudiantes para que resuelvan incógnitas que se relacionen con la identificación de actitudes y hábitos relacionados con la alimentación saludable y la actividad física, para que al finalizar el juego los estudiantes analicen y emitan criterios sobre la relación de estos componentes para desarrollar comportamientos en salud importantes y como factores que contribuyen a lograr un balance energético. Describa brevemente a qué se refiere el balance energético sin profundizar en el tema.

Para reforzar el aprendizaje sobre mantener una dieta equilibrada en niños de 7 años es necesario desarrollar actividades que involucren el análisis y la toma de decisiones responsables con respecto a la adquisición de alimentos y bebidas incluidos en algunas de las tres categorías: *SIGA*, *CUIDADO* Y *PARE*, para lo cual construya una caja que incluya propuestas de actividades que promuevan el reconocimiento de los alimentos entre *SIGA* (como por ejemplo los granos y sus beneficios para la salud) y *PARE*, así como aquellos alimentos que contienen grasas saludables y no saludables; y los que contienen azúca-

res naturales y añadidos. Con base de las actividades desarrolladas plantee un conversatorio para que los estudiantes analicen como las actividades realizadas los han motivado para optar por un consumo menor de productos con azúcares añadidos o su vez comidas altas en sal (sodio).

Explique a los estudiantes la diferencia entre alimentos naturales y procesados para que identifiquen aquellos alimentos procesados accesibles en la localidad con altos y bajos contenidos en sal para que investiguen sobre los efectos en la salud.

Relacione la dieta equilibrada y la actividad física con el correcto funcionamiento del esqueleto, los músculos y las articulaciones, planteando situaciones problemas con personajes hipotéticos en los cuales se denote la carencia de buenos hábitos saludables y sus inevitables consecuencias para la salud. Establezca preguntas relacionadas a la identificación de los beneficios de realizar actividad física moderada y vigorosa con relación al fortalecimiento de músculos y huesos y su consecuente dieta equilibrada.

Indague en los estudiantes de 8 años de edad sobre los conocimientos adquiridos y aplicados con relación a la alimentación saludable en los años escolares anteriores y pregunte sobre los temas que quisieran aprender con relación a la alimentación saludable y a la actividad física en un nuevo año escolar, para lo cual los maestros y maestras pueden desarrollar la redacción de historietas que abarquen esta temática.

Presente varias ejemplificaciones de historietas para que los estudiantes identifiquen cuáles son los elementos que la conforman y sirvan de guía para la elaboración de sus propias historietas en la que incluyan los personajes, los diálogos, el ambiente en el que se desarrolla la historia a contar, los momentos que involucra la historia (introducción, nudo y final). Revise los productos elaborados y solicite su exposición en el aula para que luego compartan con los miembros de su familia. Recuerde que es importante que los niños y niñas vinculen lo aprendido en el aula con el contexto familiar.

Procure que los estudiantes lean las partes de una receta con la finalidad de preparar un desayuno saludable; apóyese en los recetarios de cocina ecuatoriana para que los niños y niñas reconozcan la comida típica del país. Enfatice la importancia de desayunar debido a los aportes a la concentración y a la energía que ocuparemos en las actividades cotidianas. Solicite seleccionar los alimentos a partir de su clasificación (energéticos, constructores y reguladores) para formar un plato saludable.

Continúe con el refuerzo de los alimentos en las categorías *SIGA*, *CUIDADO* Y *PARE* a partir de la información sobre la cantidad de alimentos accesibles en la localidad, para lo cual permita que definan e identifiquen los alimentos



PARE tales como snacks: papas fritas, caramelos, galletas; alimentos *SIGA* y *CUIDADO* como cereales integrales, manzanas, zanahorias, arvejas, leche semidescremada; distinguir entre alimentos *SIGA* y *CUIDADO* de dos grupos de comida: Lácteos y frutas; comparar a alimentos *SIGA*, *CUIDADO* y *PARE* en términos de frecuencia de consumo dentro de un patrón de alimentación saludable.

Describir por qué la publicidad de alimentos *PARE* pueden ser engañosos. Establecer una meta para cambiar un comportamiento no beneficioso para la salud, el cual se puede trabajar a partir de la elaboración de decálogos.

Especifique, a partir de ejemplos, por qué es importante tomar de 6 a 8 vasos de agua diariamente; y por qué las bebidas azucaradas (jugos procesados envasados, bebidas deportivas, bebidas energéticas y bebidas saborizadas (altas en azúcar) son bebidas *PARE*; nombrar las características de una bebida *SIGA*: baja en grasa, baja en azúcar y motivar a la toma de decisiones sobre la elección de estas bebidas y la frecuencia de su consumo.

Pregunte sobre los conocimientos con los que cuentan los estudiantes sobre un alimento procesado versus un alimento saludable, a partir de las respuestas promueva las siguientes actividades:

- Realice una actividad física para que los estudiantes expliquen, con base de lo desarrollado, la importancia de la actividad física en términos del nivel de energía y la salud del corazón; además analizarán las consecuencias del sedentarismo y por qué esto no es saludable.
- Proponga estudios de caso en los cuales los estudiantes analicen las consecuencias de consumir demasiada comida alta en grasa con relación a la ganancia de peso. Con base de las respuestas emitidas solicite especificar maneras de reducir el consumo de grasas a través de la selección y preparación de comidas saludables.
- Explique la importancia de ingerir refrigerios en términos de la salud del corazón y energía para que los estudiantes preparen un snack saludable que ellos recomendarían consumir.

Una de las estrategias metodológicas válidas para mantener una dieta equilibrada se relaciona con el aprendizaje de la lectura del semáforo de alimentos procesados para el consumo humano como lo establecen las políticas públicas de salud ecuatoriana.

Presente el semáforo nutricional y explique cada componente con ejemplos claros.





A partir de la lectura del semáforo nutricional converse con los estudiantes sobre la necesidad de distinguir entre alimentos naturales y procesados, así como la necesidad de modificar las comidas y snacks para que estos incluyan más alimentos saludables y naturales, con lo cual colaboraremos con el cambio de comportamiento y con ello establecer una meta para elegir más alimentos enteros y naturales en lugar de alimentos procesados.

Solicite que elaboren un texto que lleve por título: Razones para elegir mejor los alimentos según la información del semáforo nutricional para que lo compartan en la institución educativa y en el hogar.

CE.CN.2.5. Argumenta a partir de la observación y experimentación con los objetos (por ejemplo, los usados en la preparación de alimentos cotidianos); descubren sus propiedades (masa, volumen, peso), estados físicos cambiantes (sólido, líquido y gaseoso), y que se clasifican en sustancias puras o mezclas (naturales y artificiales), que se pueden separar

Para desarrollar las DCD agrupadas en este criterio de evaluación se propone las siguientes actividades:

Para Segundo grado de EGB podemos presentar un conjunto de materiales diferentes y pedirles que realicen algunas observaciones. Por ejemplo:

- a. Sólidos, como un vaso de vidrio, una silla de madera, un pan, una bola de lana, arena, ripio y objetos del aula (cuadernos, lápices, borradores, regla, etc.). Solicitaremos que observen su color, forma, tamaño y textura e identifiquen las semejanzas y diferencias entre ellos.
- b. Líquidos, como jugos de frutas, gaseosas, agua, aceite, miel de abeja, etc., en recipientes transparentes, de preferencia de diferentes formas. Pedire-



mos que observen y comenten sobre su color, que los toquen suavemente y comenten sobre su textura, y que piensen como agruparlos.

Con esta actividad se espera que describan las características de los sólidos y de los líquidos y lleguen a diferenciarlos, reconociendo a los líquidos porque carecen de forma propia y a los sólidos porque no cambian de forma ni de tamaño aunque se los cambie de lugar.

- c. Para describir el gas se necesitarán bolsas plásticas y elásticos. Pediremos a los estudiantes que tomen las bolsas entre sus manos, que las muevan para llenarlas de aire y las cierren rápidamente, asegurándolas con un elástico. Después, los estudiantes abrirán la bolsa, sentirán el aire que se encuentra dentro de ella y percibirán su olor, color y forma. Finalmente, deberán responder preguntas como: ¿Qué hace que el aire sea invisible? ¿Será un gas?

Es importante que, para diferenciar los estados físicos de los objetos, entreguemos a los alumnos un cuadro de doble entrada para relacionar aquellos, representados gráficamente, con los estados sólido, líquido y gaseoso. Se compararán los resultados obtenidos, que podrán ser coincidentes o no. Esto dará lugar a un debate para defender su propuesta con argumentos sencillos y lograr acuerdos.

Durante el tercer grado de EGB, conduciremos a los estudiantes a desarrollar las habilidades científicas de observar, indagar y experimentar con los conocimientos: sustancias puras y mezclas; movimientos de los objetos y máquinas simples; fuentes de energía y sus manifestaciones.

Iniciaremos con el estudio sobre las clases de materia, para diferenciarlas por sus características en sustancias simples y mezclas naturales o artificiales. Para ello, pediremos a los estudiantes que en el desayuno identifiquen las mezclas que consumen como alimentos y las sustancias puras que están formadas por un solo tipo de materia, así como sus propiedades, como el color y el olor. Por ejemplo la sal, el agua potable, el café, una ensalada de frutas, huevos con tocino.

La secuencia didáctica contextualizada se inicia con el conjunto de ideas estructuradas de los estudiantes y sus modelos sobre el tema, es decir, desde la descripción que realicen los estudiantes sobre las mezclas y las sustancias puras que lograron identificar durante el desayuno. En este momento, es importante que vayamos corrigiendo y explicando los conceptos de sustancia pura y mezcla con la finalidad de desarrollar la habilidad de comparar para llegar a diferenciarlas por sus características.

En cuarto grado de EGB se busca desarrollar habilidades como indagar, explorar y observar la energía a nuestro alrededor y que conocer sobre las prin-

cipales fuentes y formas de energía nos ayuda a entender y valorar la importancia que tiene en la vida.

Iniciaremos la secuencia didáctica para el estudio de las propiedades de la materia en cuanto a masa, peso y volumen ubicando a los estudiantes en el contexto, mediante una lectura participativa. Por ejemplo:

Gracias a nuestros sentidos, recibimos y percibimos información sobre diversos objetos de diferentes formas, tamaños, clases, olores y sabores. Aunque sean diferentes entre sí, todos están constituidos por materia, tienen masa, peso y volumen.

Procederemos a presentar dos preguntas: ¿Qué es materia? y ¿Cuáles son las propiedades de la materia? Luego, solicitaremos que, en pequeños grupos, respondan las preguntas planteadas. Antes de ayudar a enmendar las respuestas incorrectas haremos una nueva pregunta similar, pero menos complicada. Seguidamente, anotaremos las conclusiones y elaboraremos el concepto con los estudiantes.

Como la habilidad científica es experimentar, procederemos a formular un supuesto con los estudiantes; por ejemplo: “Todos los objetos tienen masa, peso y volumen”. Luego, seleccionaremos los materiales, en este caso diferentes objetos, y los instrumentos de medición, para identificar las propiedades de la materia:

- a. Masa: es la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Para esto, se pesan varios objetos en una balanza y se registra los datos.
- b. Volumen: es la cantidad de espacio que ocupa un cuerpo. Esto se determina mediante la medición con vasos graduados, en litros (L) o en centímetros cúbicos (cm^3), o con probetas.
- c. Peso: se refiere a la fuerza con que un objeto es atraído hacia la Tierra, por la fuerza de gravedad, y depende de su masa.

Esto se comprueba experimentalmente, por ejemplo: la masa sólida, líquida o gaseosa se determina con las balanzas, considerando que en la Tierra la masa y el peso de los objetos son iguales. El volumen se puede determinar mediante el uso de un recipiente volumétrico, el más común es la probeta, un vaso graduado o las tazas de medidas que se utilizan en la preparación pasteles. Luego se anotan y analizan los datos, y se elaboran las conclusiones que permiten aceptar o refutar el supuesto planteado al inicio de la experimentación.

Para llegar a la comprensión la actividad puede estar relacionada con la preparación de un pastel en la que participen todos los alumnos, organizado en pequeños grupos.



En este orden, la transferencia será la preparación de algunas mezclas con alimentos de consumo cotidiano y la elaboración, junto con los estudiantes, de una colección de sustancias puras.

CE.CN.2.6. Argumenta desde la observación y experimentación, la importancia del movimiento y rapidez de los objetos a partir de la acción de una fuerza en máquinas simples por acción de la fuerza de la gravedad.

Para desarrollar las DCD empaquetadas en este criterio de evaluación es necesario que se apliquen las siguientes actividades:

En segundo grado de EGB en cuanto a observar y experimentar el movimiento de los objetos del entorno y explicar la dirección y la rapidez de movimiento, se puede tomar en cuenta que el movimiento está presente en la vida cotidiana y que la rapidez de movimiento se relaciona con la distancia que recorre un objeto durante un tiempo determinado.

En este caso, podemos preparar con papel reciclado un laberinto que tenga recorridos en línea recta, en círculo e irregulares. Para comprobar la rapidez y dirección de movimiento de los objetos, utilizaremos un carrito accionado con pilas con el fin de que los estudiantes observen y contesten las siguientes preguntas: ¿En qué dirección se pueden mover los objetos? ¿El movimiento del objeto es más rápido cuando va en línea recta o cuando va en círculo? Si comparamos la rapidez de movimiento del objeto en línea recta con el movimiento en forma irregular, ¿cuál se mueve más rápidamente? ¿Por qué?

Anotaremos las respuestas de los estudiantes y elaboraremos una definición con el grupo. Para cerrar la secuencia didáctica, entregaremos a cada estudiante una actividad movilizadora con autorregulación del grupo, con la finalidad de identificar la dirección de movimiento de los objetos y, en lo posible, su rapidez. La hoja de trabajo tendrá gráficos, tales como un reloj, un cohete, un avión, una pelota en movimiento de caída y un trompo. En ella anotarán la dirección y rapidez de movimiento de cada objeto.

En Tercer grado de EGB el observar y describir la acción de una fuerza en máquinas simples requiere de una actividad que plantee una pregunta problémica, por ejemplo: ¿Cómo funciona la polea fija?, a fin de formular conjeturas o anticipaciones como: La polea fija no se desplaza, funciona como una máquina simple.

Luego, ejecutamos el experimento para demostrar que la polea fija funciona como una máquina simple. Para ello, los estudiantes construirán una polea fija con una rueda, cuerda plástica con un gancho para sujetar la carga, y una armadura para sujetar la rueda y colgarla. Finalmente, se verifica que la acción de una fuerza puede levantar objetos de diferentes pesos y materiales. Apo-

yaremos a los estudiantes para que concluyan que la polea no se desplaza y que en uno de los extremos está sujeta la carga y en el otro se aplica la fuerza para moverla. Por lo tanto, se comprueba que la conjetura es verdadera: La polea fija no se desplaza, funciona como una máquina simple.

Cabe agregar que una máquina simple realiza su trabajo en un solo paso. Por lo tanto, la rueda, la palanca, el tornillo, el plano inclinado, el torno y la cuña son ejemplos de máquinas simples.

En Cuarto grado de EGB Para desarrollar el tema de la fuerza y la gravedad, es recomendable proponer un diseño experimental, para explicar la acción de la fuerza de gravedad sobre los cuerpos. El diseño experimental reunirá los siguientes requisitos: la identificación del problema, la formulación de la hipótesis y la experiencia en sí, que se basará en la caída de dos cuerpos desde cierta altura, como un pedazo de papel de 20 cm x 20 cm y una moneda.

A continuación, se deja caer el papel y la moneda al mismo tiempo y se obtienen conclusiones sobre lo que se observa. Luego, tomaremos el trozo de papel y lo transformaremos en una bola compacta. Nuevamente, dejaremos caer los dos objetos al mismo tiempo y orientaremos la conclusión de que esto se debe a que nuestro planeta está sometido a la acción de la fuerza de gravedad y que esta es una fuerza a distancia. Explicaremos que los cuerpos son atraídos por la fuerza de la gravedad, que esta se relaciona con la masa de los cuerpos y que es la responsable del peso de los cuerpos. Los estudiantes, entonces, crearán su propio concepto de lo que es la fuerza de gravedad.

La transferencia de esta secuencia didáctica consistirá en la presentación de experimentos, realizados por los estudiantes en pequeños grupos, para demostrar la fuerza de la gravedad y explicar que también existe una fuerza de atracción entre la Tierra y la Luna y entre el Sol y los planetas.

CE.CN.2.7. Explica desde la observación y exploración las fuentes, formas y transformación de la energía, reconociendo su importancia para el movimiento de los cuerpos y la realización de todo tipo de trabajo en la vida cotidiana.

Para desarrollar las DCD que empaqueta este criterio de evaluación se realiza las siguientes actividades:

El tema sobre fuentes y formas de energía y el desarrollo de habilidades explorar e identificar la energía debemos iniciarlo desde el diagnóstico de conocimientos previos por medio de preguntas como: ¿Qué entienden por energía? ¿De dónde viene la energía? ¿Por qué creen que se mueven los autos, las bicicletas o las paletas de un ventilador? ¿De qué fuente de energía se obtiene la que se usa en tu hogar? Una vez terminada esta fase, podemos explicar



el concepto de energía aclarando que es la capacidad de causar cambios en los cuerpos y que, aunque no podamos verla, sí podemos verificar su existencia en los cuerpos que cambian. Este momento culminará con la descripción de las fuentes de energía.

A partir de aquí, podríamos presentar un video para que los estudiantes describan las fuentes de energía como el Sol, el agua, el viento, el mar, los volcanes, la biomasa y el gas natural. Una vez terminada la presentación del video, conviene que organicemos un taller de ciencias con el objetivo de que los estudiantes indaguen las formas y transformaciones de energía para que las describan, en pequeños grupos, y elaboren ejemplos gráficos. Además, solicitaremos que exploren en la localidad el uso de las energías, como la solar, la eólica, la cinética, la eléctrica, la química, la sonora, la lumínica, entre otras, en actividades cotidianas e industriales. Esta es una manera de que los estudiantes desarrollen la creatividad y potencien sus habilidades investigativas.

Se sugiere aplicar estrategias de observación directa e indirecta, aplicar representaciones gráficas analógicas y digitales de eventos y fenómenos, y ejecutar experiencias sencillas que les permita de forma intuitiva ejemplificar procesos semejantes.

CE.CN.2.8. Argumenta, a partir de la observación e indagación en diversas fuentes, las características de la luz, su bloqueo y propagación en objetos de su entorno inmediato.

Para desarrollar las DCD que agrupan este criterio de evaluación se recomienda realizar las siguientes actividades:

Para Segundo grado de EGB Para el tema sobre las características de la luz, podemos guiar una actividad de entrada al proceso mediante una estrategia lúdica con las siguientes consignas: colocar las mochilas en un rincón del aula, cerrar los ojos, caminar hacia el rincón para ubicar su mochila y sacar un cuaderno y un lápiz.

Luego preguntaremos: ¿Pudieron caminar por el salón sin golpearse? ¿Cómo localizaron su mochila? ¿Cómo se sintieron al no disponer de luz? ¿Qué es la luz para ustedes? Después, apoyaremos una reflexión sobre las experiencias de los estudiantes para llegar a la conclusión de que cuando no hay luz, no podemos ver los objetos que nos rodean.

A continuación, explicaremos que la luz es una forma de energía que nos permite ver los objetos y que estos pueden ser luminosos o no luminosos. Para la aplicación, presentaremos objetos con estas características.



Para Tercer grado de EGB En cuanto al tema el bloqueo de la luz podemos iniciar con la observación y descripción la luz, las características de la sombra y la penumbra y en forma experimental mediante el con el juego de manos que consiste en interponer estas entre a una fuente de luz y la pared, de manera que la posición y la oscilación de las manos proyectadas sobre la pared formen sombras que representan diferentes seres en movimiento. Al realizar esta actividad en pequeños grupos lograremos la regulación de los aprendizajes, la socialización y la potenciación del equilibrio emocional de los estudiantes. Además, se incrementa su interés por conocer sobre la sombra y la penumbra, que se presentan en los eclipses de Sol y Luna. Mediante esta actividad lúdica también motivaremos el trabajo grupal y favoreceremos la resolución de problemas que surgen en el aula ya que se potencia la expresión de sentimientos, emociones e ideas.

Al observar y experimentar, los estudiantes serán capaces de construir el conocimiento junto con el docente y responder preguntas como las siguientes: ¿De qué color es la sombra? ¿Qué características de la sombra pueden mencionar? ¿Por qué se asocia la sombra y la penumbra con los eclipses? ¿Qué es el eclipse de Luna? ¿Cómo se producen los eclipses de Sol? De esta manera llegaremos a la descripción del tema tratado.

Para Cuarto grado de EGB se sugiere utilizar la observación e indagación guiada sobre objetos o eventos de uso cotidiano, como puertas o ventanas de vidrio, estructuras de madera, su propia sombra o sombra de objetos de su aula, para deducir las características de la luz y, mediante pequeños experimentos, demostrar la propagación de la misma. Estas estrategias permiten en los estudiantes desarrollar la curiosidad científica, formular conjeturas, elaborar informes de observación e investigación bibliográfica.

CE.CN.2.9. Propone actividades que los seres vivos podrían hacer durante el día y la noche, a partir de la comprensión de la influencia del Sol y la Luna sobre la Tierra, el clima y los conocimientos ancestrales, y sus conocimientos sobre herramientas, tecnologías tradicionales usadas para la agricultura, la observación de los astros, la predicción del tiempo y los fenómenos atmosféricos.

Para desarrollar las DCD agrupadas en este criterio de evaluación, es necesario realizar las siguientes actividades:

Para el segundo año de EGB se sugiere iniciar con la observación y diferenciación entre el día y la noche. Para esto, utilizaremos un globo terráqueo y un adhesivo con la representación gráfica de la escuela. Pegaremos el adhesivo en un lado del globo terráqueo que representará el lugar donde viven. Mientras un estudiante ilumina el globo con una lámpara (en una habitación oscura), preguntaremos: ¿Es de día o de noche en el lugar donde se encuen-



tra la escuela? ¿Qué sucederá si giramos el globo terráqueo? Realizamos esta acción y volvemos a preguntar: ¿Es de día o de noche en nuestra escuela? ¿Cuántas horas tiene un día? ¿Cuántas horas ilumina el Sol? ¿Qué tiempo dura la noche?

Indudablemente, con esta actividad los estudiantes habrán observado la formación del día y de la noche. Sin embargo, para completar el proceso de aprendizaje es necesario que los relacionen con el Sol, la presencia de la Luna y de las estrellas, la luminosidad del cielo y la sensación de frío y calor, y que, además, identifiquen las respuestas de los seres vivos a estos cambios. Esto es lo que los docentes debemos modelizar para trabajar con las ideas estructuradas que tienen los escolares, para que el aprendizaje científico pueda entenderse como un proceso dinámico y de reinterpretación.

Como aplicación del proceso de enseñanza y aprendizaje, los estudiantes organizados en pequeños grupos elaborarán un collage que represente el día y la noche. Por ejemplo, para el día se puede graficar a una persona jugando en el parque, el Sol, un día claro; y en el caso de la noche, la Luna, una persona durmiendo, estrellas, oscuridad. Una vez terminada esta actividad, guiaremos a los estudiantes para describir las actividades que se pueden realizar en el día y en la noche.

Durante el tercer año de EGB se puede buscar que los estudiantes sean capaces de indagar y explicar las características del Sol, la Tierra y la Luna. Para esto, podemos partir de premisas, por ejemplo: el Sol se ve de día, la Luna se ve de noche y la Tierra es el tercer planeta del Sistema Solar. Aunque la idea de que la presencia o la ausencia de la luz solar determinan el día y la noche ya ha sido trabajada, la retomaremos para integrarla con el resto de los temas que vamos a trabajar en este núcleo de aprendizajes.

En este orden de ideas, podemos desarrollar la destreza con criterios de desempeño planteada mediante la indagación, en la cual haremos uso de recursos tecnológicos, como el computador, el proyector y el uso de páginas web interactivas. Los estudiantes podrán conocer las características en cuestión, establecer las semejanzas y diferencias entre el Sol, la Luna y la Tierra y explicarlas tomando en cuenta sus formas, tamaños y movimientos.

Si consideramos la facilidad que tienen los estudiantes para adquirir información, podemos crear una situación en la que los escolares seleccionen una pregunta; por ejemplo: ¿Cuáles son las características del Sol? ¿Cuáles son las características de la Luna? ¿Cuáles son las características de la Tierra? Una vez que cada estudiante ha seleccionado la pregunta que quiere responder, podrá pensar en la manera en que va a indagarla, para al final presentar sus hallazgos a sus compañeros. Los docentes apoyaremos la elaboración conjunta de las semejanzas y diferencias.

Por último, es recomendable realizar una actividad en la cual el estudiante sintetice lo aprendido.

Para Cuarto grado de EGB se sugiere la observación, a través de instrumentos tecnológicos y/o ancestrales, de ser posible, la indagación de representaciones gráficas analógicas y/o digitales que existan en el entorno o localidad, y la búsqueda de información en diferentes fuentes de consulta, que promuevan, en los educandos, la comprensión y valoración de los conocimientos ancestrales sobre el suelo y la agricultura.

CE.CN.2.10. Establece las características, importancia y localización de los recursos naturales (renovables y no renovables) de las regiones del Ecuador y emite razones para realizar una explotación controlada.

Para desarrollar las DCD que se encuentran en este criterio de evaluación es recomendable trabajar desde un punto de vista práctico y considerando distintos panoramas, para poder desarrollar las diferentes habilidades investigativas, como explorar, indagar y experimentar, y actitudes de cuidado del suelo.

Cabe agregar que el desarrollo de la destreza Explorar y explicar los principales recursos naturales de la localidad, e identificar sus características y usos se realizará con base en una salida de campo para identificar los recursos naturales del medio y clasificarlos en renovables y no renovables e interpretar sus usos en la localidad.

En el aula, motivaremos una reflexión sobre la siguiente lectura guiada, con el fin de que subrayen los conceptos que se trabajaron antes.

Los recursos naturales son aquellos elementos que proporciona la naturaleza sin intervención del ser humano y que pueden ser aprovechados para satisfacer sus necesidades como fuente de energía.

Los recursos naturales renovables son aquellos que se restablecen en períodos más o menos cortos. Entre ellos están el suelo, el agua, la flora, la fauna, el aire, el paisaje, la energía del Sol y el viento. Pero también estos recursos son vulnerables al abuso, como ocurre con los suelos, la flora y la fauna. En cambio, los recursos naturales no renovables son aquellos cuyos procesos de formación tardan miles de millones de años y su explotación conduce al agotamiento; tal es el caso de los minerales como el hierro, el petróleo, el carbón y el oro.

La conservación de los recursos naturales debe estar orientada a la utilización racional, la conservación de los complejos naturales típicos, escasos o en vías de extinción, y la defensa del medio ante la contaminación y la degradación.



Para cerrar la secuencia didáctica, presentaremos una tarea que recupere los conocimientos trabajados mediante las habilidades que constan en la destreza con criterios de desempeño.

Se sugiere la observación directa o indirecta, mediante representaciones gráficas analógicas o digitales y la indagación en diferentes fuentes de consulta. Esta información es necesaria para que los estudiantes estructuren informes de estudios del entorno.

CE.CN.2.11. Propone medidas de prevención y conservación de los recursos naturales (suelo y agua), a partir del conocimiento de las características, formación, clasificación y causas del deterioro del suelo; identificar la importancia, el ciclo, los usos, el proceso de potabilización del agua y la utilización de tecnologías limpias para su manejo.

Para llevar adelante una secuencia que explique, podemos hacer una modelización en la que intervengan diferentes fenómenos naturales. Por lo tanto, enseñaremos a los estudiantes a explicar la acción del Sol en el agua mediante la observación de su ciclo en la naturaleza; la acción del Sol sobre el suelo por medio del calor facilita la descomposición de los restos de los seres vivos, mientras que las variaciones entre frío y calor rompen las rocas; la acción del Sol sobre el aire a partir de la formación de los vientos y los cambios de temperatura de la Tierra; la acción del Sol en las plantas con base en la fotosíntesis, en los animales a partir de la observación de sus ritmos de reproducción, y en el ser humano considerando el impulso a sus procesos vitales.

El tema del suelo implica proponer situaciones de enseñanza que rescaten las experiencias de los estudiantes, aun cuando el aula es un espacio de diálogo e intercambio de ideales del mundo entre docente y educando. Para iniciar, podemos explicar a los estudiantes que van a salir a un trabajo de campo con la finalidad de explorar, observar y formular inferencias y predicciones, en forma guiada, sobre las características (color, textura y permeabilidad), formación, compuestos, clases, deterioro y cuidados del suelo. De regreso en el aula, los estudiantes socializarán sus observaciones y los apoyaremos para construir el nuevo conocimiento en conjunto.

Para continuar con la construcción y reconstrucción del conocimiento, podemos planificar una actividad experimental sencilla con los requerimientos del método científico, para que los estudiantes identifiquen y expliquen los componentes y las clases de suelo, verifiquen su permeabilidad y modelen la formación del suelo con papel y otros materiales reciclados. Con esta experimentación, apoyaremos la obtención de conclusiones sobre las causas del deterioro y la forma de cuidar el suelo.



Para desarrollar el tema del agua como recurso, sus características, usos y conservación guiaremos a los estudiantes para enumerar los usos del agua en su localidad y demostrar sus usos mediante una simulación.

Es recomendable el uso de modelos para explicar la aplicación de tecnologías limpias en el manejo del agua. Adicionalmente, podemos emplear la elaboración de un micro proyecto que reúna todos los pasos, como estrategia pedagógica que se apoya en la transversalidad y que implica la investigación, propicia la globalización del aprendizaje y la integración de los contenidos de las diferentes áreas de estudio en torno al análisis de situaciones, intereses o problemas de los educandos, en su contexto sociocultural y natural.

El micro proyecto podría consistir en la construcción de un filtro para eliminar la turbiedad del agua para el consumo; desinfectar el agua mediante pequeñas cantidad de cloro como se hace para las piscinas; y almacenar el agua en el domicilio. Para esto último, deberán tomar las siguientes precauciones: recolectar el agua en recipientes limpios adquiridos para este objeto; cubrir los recipientes; siempre desinfectar el agua antes de su almacenamiento; nunca meter la mano ni otros elementos no limpios dentro del recipiente de almacenamiento. Esta actividad integra conocimientos de Ciencias Naturales, Matemática y Lengua y Literatura.

3.2 Orientaciones de evaluación

En el área de Ciencias Naturales, los instrumentos de evaluación constituyen las vías efectivas para verificar los logros de los objetivos, siempre y cuando: estén redactados con claridad; sean factibles de aplicar en cuanto al tiempo, condiciones y recursos; y, estén adecuados a los contenidos, habilidades, técnicas y a la metodología de enseñanza y aprendizaje empleada.

Los instrumentos de la evaluación cualitativa tienen que ser plurales, multidireccionales, y capaces de obtener información sobre variados tipos de conocimientos, actitudes, destrezas cognitivas, de trabajo o de comunicación, entre otras. En otras palabras, este tipo de instrumentos recoge información sobre el proceso como los estudiantes construyen el conocimiento y desarrollan su personalidad.

A continuación se hace referencia a diferentes técnicas, herramientas e instrumentos que se aplican en el proceso de enseñanza y evaluación en el área de Ciencias Naturales y que se pueden aplicar en las distintas áreas académicas.



1. Observación sistemática

Es una técnica utilizada en evaluación formativa. Sirve para recoger datos útiles de diferentes procedimientos, habilidades, conocimientos y, especialmente, actitudes. Por lo tanto, debe ser planificada y concretarse al objeto de observación. Por ejemplo:

- **Buscar información** sobre un tema determinado: observar si se toma la información literalmente de las fuentes o si se contrastan o no con diferentes informaciones sobre un tema.
- En **el trabajo de laboratorio** se debe observar la selección materiales, el uso adecuado de los instrumentos, el grado de rigurosidad con que los manejan, entre otros aspectos.
- **Las salidas de campo** son esenciales porque permiten a los estudiantes explorar nuevos ambientes. En ellas se puede recoger información acerca de las habilidades científicas, conocimientos, competencias, procedimientos y actitudes.
- **La actividad experimental**, considerada como un proceso de enseñanza y evaluación, para pensar científicamente, necesita de técnicas de evaluación adecuadas que permitan recoger la información del proceso del método científico. Como sus actividades están orientadas al trabajo en equipo, se ha de evaluar la habilidad para organizarse y distribuir funciones. Además, se evaluarán las habilidades de formular preguntas, supuestos o hipótesis; intercambiar ideas; elaborar modelos representacionales con creatividad, hacer predicciones sencillas sobre determinados hechos, sucesos o fenómenos; diseñar soluciones; planificar actividades experimentales con originalidad, y colaborar en el proyecto u otras acciones de investigación.
- El **juego de simulación y las dramatizaciones** permiten evaluar la comprensión de conceptos y procedimientos, y, especialmente, actitudes, valores y normas.

El docente debe recoger adecuadamente y sistematizar las observaciones suyas o de los mismos estudiantes por medio de criterios concretos y diversos instrumentos: bitácoras, registros, listas de cotejo, escalas de estimación, rúbricas. Lo importante es seleccionar el objeto que se evaluará, las destrezas con criterio de desempeño, los conocimientos, las actitudes, los valores o las normas.

2. Revisión de Trabajos

Incluye desde tareas y actividades diarias, como los **informes de laboratorio** que resumen el trabajo realizado. Esto permite presentar ordenadamente el



proceso de trabajo, acompañado de esquemas, dibujos y gráficos. En ellos debe reflejarse claramente el problema estudiado, los supuestos de partida, las hipótesis, el diseño realizado, las conclusiones obtenidas y las aplicaciones prácticas que se derivan, indicando las fuentes de información consultadas.

3. Análisis de textos científicos

A fin de que redacten un título adecuado a su contenido y que destaquen sus ideas principales, o bien que realicen un esquema, un resumen, un periódico mural, un texto redactado como noticia científica o una noticia de periódico, y que identifiquen incongruencias si las hubiese.

4. Pruebas específicas

Existen diversos instrumentos de evaluación educativa. Las pruebas son los instrumentos mayormente utilizados en educación formal u ordinaria. Deben ser aplicadas sistemáticamente y estar acompañadas, siempre, por criterios claros de evaluación, que se comunican previamente a los estudiantes. Las pruebas buscan poner en evidencia y, consecuentemente, valorar conocimientos, destrezas y habilidades.

- Las **pruebas escritas** comprenden una serie de preguntas, previamente elaboradas, que pueden ser contestadas en equipo o, de preferencia, individualmente. De acuerdo con el tipo de preguntas, las pruebas escritas se clasifican en:
 - *Pruebas objetivas*: comprenden una serie de preguntas previamente elaboradas, de selección múltiple, emparejamiento, completamiento o doble alternativa, que pueden ser contestadas, de preferencia, individualmente. Los instrumentos que se recomiendan para apoyar esta evaluación son: cuestionarios, lista de respuestas concretas o de codificación. Son adecuadas para verificar la utilización correcta de términos o la identificación de conceptos.
 - *Pruebas de ensayo*: son eficaces para evaluar conocimientos complejos, así como la comprensión, aplicación y análisis. Alientan a los estudiantes a organizar, integrar y expresar sus propias ideas. Los instrumentos son cuestionarios con preguntas de respuestas restringidas o extensas, cuya medición puede llegar a ser subjetiva y poco confiable. Se recomienda aplicar en evaluación formativa y anticipar una guía con criterios de evaluación.
 - *Pruebas de interpretación de datos*: implican la comprensión e interpretación de datos presentados en diferentes formatos, como tablas, gráficos y representaciones diversas. Evalúan procedimientos, aplicaciones



de los conceptos adquiridos a casos o ejemplos nuevos, comparaciones de distintas formas de representar una misma información y relacionar los datos disponibles con su sentido o significado dentro de la información. Los instrumentos se caracterizan por presentar preguntas abiertas.

- Las **pruebas orales** se basan en la palabra hablada y, de preferencia, en el trabajo grupal. Comprenden: resúmenes, discusión y exposición de temas, discusión en equipo y exposición de conclusiones, discusión grupal y entrevista en equipos
- Las **pruebas prácticas** son actividades reales que debe resolver el estudiante. Sirven para valorar conocimientos y, de preferencia, habilidades. Se las aplica de forma individual, aunque en casos especiales podrían ser grupales. Los instrumentos que generalmente se utilizan son: guías de observación, listas de cotejo, escalas estimativas e instrumentos de codificación.

3.2.1 Orientaciones específicas para el subnivel Elemental de EGB

Para evaluar los aprendizajes en los estudiantes, hay que partir por definir qué es la evaluación y de su importancia de la aplicación. Para comenzar, la evaluación supone la atribución de un valor o una cualidad sobre un individuo en función de determinado propósito. En este sentido, la evaluación es considerada parte fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que su aplicación es de suma importancia.

Ahora bien, es preciso recolectar información al inicio del año escolar mediante una prueba o una actividad grupal que permita diagnosticar los aspectos fuertes y débiles, en cuanto a la adquisición de las destrezas. Cabe recalcar que esta evaluación carece de valoración.

En el subnivel de Básica Elemental, al igual que en los otros subniveles/niveles, aplicamos en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje la evaluación diagnóstica, de proceso y sumativa, mediante un conjunto de técnicas, como la observación, cuestionarios, entrevistas, pruebas, entre otras, e instrumentos que sirven para recoger información y que responden a la técnica aplicada. La heteroevaluación, evaluación directa o unidireccional es un espacio para evaluar cuantitativamente con el fin de asignar una nota a los logros alcanzados en un período.

A medida que se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje, la evaluación es permanente y continua; es decir, mientras se enseña, se evalúa. Para ello, se puede aplicar la observación o una batería de preguntas, a manera de entrevista, con la finalidad de evidenciar el aprendizaje de los estudiantes, como por ejemplo: ¿Qué aprendieron? ¿Qué tema consideran más importan-



te? ¿Por qué? ¿Qué les pareció difícil? ¿Por qué? ¿Qué duda tienen sobre el tema estudiado? Este ejemplo brinda información acerca de los saberes y las habilidades que el alumno aprende en la clase. Es muy práctico puesto que toma un corto tiempo y así podemos aclarar las dudas, poner énfasis en algunos aspectos que en ocasiones no se consideran importantes para el logro de destrezas, y evaluar para retroalimentar.

Es preciso ahondar en la evaluación sumativa, la misma que se aplica al término del proceso de enseñanza y aprendizaje y posibilita al docente conocer los resultados y las limitaciones que tiene el alumno, además de considerar si los objetivos se han alcanzado o no, mas no debe servir para difundir una valoración cuantitativa, como lo demanda el sistema educativo. A continuación se presenta un ejemplo de evaluación sumativa.

Segundo grado

Criterio de evaluación:

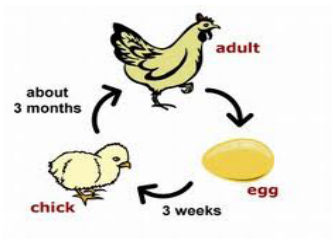
CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas.

Indicador de evaluación (desagregado para este año):

I.CN.2.1.1. Explica el ciclo vital de los animales (aves).

Actividad evaluativa:

Observa las imágenes, **numera** el orden en que se producen los cambios y **completa** la tabla.



Las aves	
Orden	Características
	Crecen
	Se reproducen
	Nacen

Criterio de evaluación:

CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas.

Indicador de evaluación (desagregado para este año):

I.CN.2.1.1. Explica el ciclo vital de las plantas.

Actividad evaluativa:

Observa las imágenes y **escribe** qué características cambian en la planta y qué características permanecen constantes.



Germinación de la soja

Características que cambian:	Características que no cambian:

Criterio de evaluación:

CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas.

Indicador de evaluación (desagregado para este año):

I.CN.2.1.1. Explica el ciclo vital de las plantas desde la identificación de los cambios que se producen en sus etapas e importancia.

Actividad evaluativa:

Responde: ¿Qué ves en la imagen?



Marca con una X la respuesta correcta.

- a. ☐ Las plantas no crecen.
- b. ☐ Las plantas responden a estímulos.
- c. ☐ Las plantas se desplazan.

Criterio de evaluación:

CE.CN.2.1. Analiza la importancia del ciclo vital de los seres vivos (humanos, animales y plantas) a partir de la observación y/o experimentación de sus cambios y etapas, destacando la importancia de la polinización y dispersión de las semillas.

Indicador de evaluación (desagregado para este año):

I.CN.2.1.1. Explica el ciclo vital de los seres humanos desde la identificación de los cambios que se producen en sus etapas e importancia.

Actividad evaluativa:

Observa las imágenes y **colorea** los recuadros que contienen características que cambian en el ser humano con el tiempo.





	Cambia	No cambia	Por qué
Forma del cuerpo			
Tamaño del cuerpo			
Peso del cuerpo			
Color del cabello			

Tercer grado

Criterio de evaluación:

CE.CN.2.2. Aprecia la diversidad de plantas y animales, en función de la comprensión de sus características, funciones, importancia, relación con el hábitat en donde se desarrollan, identificación de las contribuciones de la flora ecuatoriana al avance científico y utilidad para el ser humano.

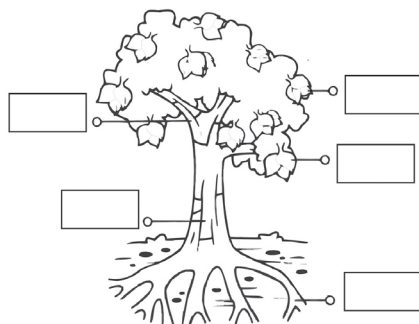
Indicador de evaluación (desagregado para este año):

I.CN.2.2.2. Describe sus partes de las plantas.

Actividad evaluativa:

Coloca en los recuadros el número correspondiente a la parte de la planta que señalan.

1. Raíz
2. Tallo
3. Hoja
4. Flor
5. Fruto



Criterio de evaluación

CE.CN.2.2. Aprecia la diversidad de plantas y animales, en función de la comprensión de sus características, funciones, importancia, relación con el hábitat en donde se desarrollan, identificación de las contribuciones de la flora ecuatoriana al avance científico y utilidad para el ser humano.

Indicador de evaluación (desagregado para este año):

I.CN.2.2.2. Describe las funciones de las partes de las plantas.

Actividad evaluativa:

Completa con las funciones de las partes de la planta.

Función de la raíz:

Función del tallo:

Función de las hojas:

Función de las flores:

Función de los frutos:

Cuarto grado

Criterio de evaluación

CE.CN.2.7. Explica desde la observación y exploración las fuentes, formas y transformación de la energía, reconociendo su importancia para el movimiento de los cuerpos y la realización de todo tipo de trabajo en la vida cotidiana.

Indicador de evaluación (desagregado para este año):

I.CN.2.7.1. Explica desde su propia experiencia la transformación de la energía y sus fuentes.

Actividad evaluativa:

Observa la secuencia de imágenes y **explica**.



Explica lo que sucede

.....
.....
.....



a. ¿De dónde obtuvo la energía el trigo?

.....

b. ¿De dónde obtuvo la energía el molino para moler el trigo?

.....

c. ¿De dónde obtiene el niño la energía para vivir?

.....

4. BANCO DE RECURSOS

- **Recurso:** Basteen, C. (1992). Citado por Morín, E., *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Ecuador: Ediciones Santillana S.A.

Información del recurso: Este texto pretende exponer problemas centrales que la educación del futuro debería tratar en cualquier sociedad y en cualquier cultura sin excepción. El saber científico en el cual se apoya este texto está basado en profundos misterios concernientes al universo, a la vida, y al nacimiento del ser humano como ser creador de su propio aprendizaje.

- **Recurso:** Cárdenas, F. (2008). *Química y Ambiente*. Mc Graw Hill. Interamericana

Información del recurso: Esta obra presenta información vinculada a los procesos de desarrollo y avance tecnológico de las sustancias químicas y la aplicación de estos con la vida cotidiana de los seres humanos. Constituye una propuesta pedagógica que hace énfasis en los fundamentos teóricos, los cuales están acompañados de procesos de metacognición, reflexión de aspectos ambientales y experimentación por medio de laboratorios. Promueve el desarrollo de capacidades científicas, a través de procesos de comprensión de la información, indagación, experimentación y juicio crítico.

- **Recurso:** OIKOS, (1994). *Manual de producción de materiales didácticos*. Corporación de Gestión Tecnológica y Científica sobre el ambiente. Quito. Ecuador

Información del recurso: Este manual tiene como propósito proporcionar a los maestros y maestras sugerencias sobre el uso de recursos educativos para concienciar en los educandos el cuidado del ambiente, así como también, proponer alternativas de evaluación de los aprendizajes limitando los materiales de consumo. (hojas, cuadernos, etc.)



- **Recurso:** <http://www.astromia.com/solar/estructura.html>

Información del recurso: Estas medios virtuales contienen información oportuna sobre la estructura del sistema solar recalcando que el sol es considerado una inmensa burbuja que flota en el espacio, girando alrededor suyo una secuencia de masa solidas denominadas planetas , también expone en gran medida la formación del viento solar , de las nubes , de la lluvia y otros aspectos relacionados con los fenómenos atmosféricos, así como también los cuerpos celestes menores, las partículas de polvo estelar, los rayos cósmicos, y todo el espacio interplanetario.

- **Recurso:** Bunge, M. (1958). *La ciencia, su método y su filosofía*. Universidad de Buenos Aires: Buenos Aires.

Información del recurso: Este obra: detalla ampliamente la forma de “Hacer Ciencia” donde expone que el conocimiento es construido mediante la investigación científica siguiendo las fases del Método Científico , de manera ordenada hasta llegar a convertirse en teorías.

- **Recurso:** <https://www.youtube.com/watch?v=6XmLyHU2yU8>

Información del recurso: Este es un video interactivo donde se explica con claridad los conceptos de presión absoluta, presión atmosférica y presión relativa, apoyándose en ejemplos prácticos y fáciles de replicar; de tal manera que el estudiante puede alcanzar los aprendizajes sobre esta temática sin complicaciones.

- **Recurso:** www.etitudela.com/profesores/rma/celula/O4f7af9d5f0eaff01/O4f7af9d5f0eb610b/index.html

Información del recurso: Esta página contiene información detallada de la formación de tejidos , así como también de las clases de tejidos animales, acompañados de los gráficos respectivos que permiten al estudiante acercarse a la realidad de los acontecimientos. Además las definiciones de los temas referentes a los tejidos son precisas de tal manera que se generan procesos de indagación autónoma.

- **Recurso:** Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Ciencias Naturales No 9

Información del recurso: Esta obra contiene lineamientos importantes que contribuyen al desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, además permite profundizar los conocimientos científicos de ciencias naturales a través de los instrumentos necesarios para la enseñanza (organizadores gráficos, imágenes, lecturas críticas, talleres, cuestionarios, etc.) que permiten lograr el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño.

- **Recurso:** <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79413.html>

Información del recurso: En este enlace se puede clarificar la conceptualización de “Currículo”, término indispensable para la elaboración de documentos



de carácter pedagógico, y establece que es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

- **Recurso:** Sánchez, S. (1993). La tutoría en los centros docentes: manual del profesor tutor Madrid. España

Información del recurso: Esta obra contiene información pertinente sobre las funciones, tareas, contenidos, y destinatarios de la intervención tutorial, así como permite conocer los aspectos diferenciales de la intervención tutorial en los diferentes ciclos y niveles educativos y sobre la importancia de la acción tutorial para la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- **Recurso:** Angulo Vargas, A. (2009): La tutoría en la Educación Secundaria

Información del recurso: Esta obra permite tener una información detallada de los Programas de Acción Tutorial (PAT) que se fomenta en las Instituciones Educativas donde el tutor es el responsable de la ejecución que debe estar acompañado del orientador, quien desempeñara la función de coordinador de dicho programa con el fin de garantizar coherencia en lo planteado en el PAT.

- **Recurso:** Theron, A. (1968). Botánica, España. Artes Gráficas. Bilbao

Información del recurso: Esta obra facilita el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño en lo que se refiere a la estructura celular vegetal, así como también detalla una serie de actividades experimentales que permitirán al estudiante indagar y verificar los conocimientos.

- **Recurso:** Mec-Dinamep. (2005). Evaluación de los Aprendizajes. Programa de Mejoramiento y Capacitación Docente. Ecuador.

Información del recurso: Esta obra contiene una serie de herramientas metodológicas que contribuyen a la creatividad y desarrollo de habilidades de investigación y permite valorar la necesidad de construir grupalmente un espacio analítico y reflexivo que conduzca a la revisión de actitudes y al mejoramiento de habilidades profesionales.

- **Recurso:** George. (1977). Las Ciencias Naturales en la Educación Básica- Fundamentos y Métodos. Santillana, S.A. Madrid

Información del recurso: Esta obra contiene una serie de estrategias de enseñanza que favorecen el desarrollo del pensamiento formal mediante la repetición de una serie de habilidades intelectuales. Estas estrategias suelen ir acompañadas de ejemplos aplicados a los conocimientos científicos que ayudan a hacer más clara la temática insertada en las DCD.

- **Recurso:** Aispur, G. (2012). El Proyecto educativo Institucional. Registro No 040007. Ecuador

Información del recurso: Este obra contiene aspectos importantes para diseñar proyectos educativos, pues el propósito principal del texto es brindar estructuras óptimas al proceso de planificación y comunicar informaciones esenciales a todas las etapas de preparación de los diversos proyectos: programación, identificación, orientación, análisis, presentación ante los comités de revisión, ejecución y evaluación. Se modifica y mejora repetidas veces tanto durante la preparación como durante la ejecución del proyecto.

- **Recurso:** MAE – MINEDUC, (2006). Plan Nacional de Educación Ambiental para la Educación Básica y el Bachillerato (2006-2016), Quito-Ecuador.

Información del recurso: El Plan Nacional de Educación Ambiental para la Educación Básica y el Bachillerato constituye la “carta de navegación” que marca el pensamiento, el sentimiento y la acción de la institucionalización de la educación ambiental para apoyar al desarrollo sostenible. Tiene su punto de arranque en la escuela básica y continúa en el bachillerato, pues, es una necesidad impostergable tratar la educación ambiental en la concepción del currículo, para contribuir a la formación integral de niños, niñas y jóvenes del Ecuador.

- **Recurso:** MAE – MINEDUC, (2009). Manual para planificación, ejecución y evaluación de proyectos educativos ambientales, Quito-Ecuador.

Información del recurso: El Manual constituye un instrumento didáctico que aborda el marco conceptual de la educación ambiental como eje transversal del currículo escolar; ilustra la metodología para trabajar en las diferentes etapas de un proyecto, considerando la relación de los temas con las problemáticas ambientales locales identificadas por los maestros (as) en los eventos de validación y difusión del Plan.

- **Recurso:** <http://www.vvob.org.ec/sitio/pensando-verde-los-modulos-de-escuelas-verdes-2006>

Información del recurso: Este enlace encontrará material didáctico sobre educación ambiental del proyecto Escuelas Verdes, de VVOB Ecuador.

- **Recurso:** <http://www.aprendizajeverde.net/temas>

Información del recurso: En este enlace encontrará cursos y juegos, historietas y videos, noticias y eventos, buenas prácticas y sitios web de interés dirigido a niños y niñas de 5 a 12 años sobre el cuidado del agua, reciclaje y cambio climático.



5. BIBLIOGRAFÍA REVISADA

- Aduríz-Bravo, A., (2001). Integración de la filosofía en la formación inicial del profesorado de ciencias. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Angulo Vargas, A. (2009): La tutoría en la Educación Secundaria. Wolters Kluwer.
- Basteen, C. (1992). Citado por Morín, E., Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Ecuador: Ediciones Santillana S.A.
- Bunge, M. (1958). *La ciencia, su método y su filosofía*. Universidad de Buenos Aires: Buenos Aires.
- Cárdenas, F. (2008). Química y Ambiente. Mc Graw Hill. Interamericana.
- Chevallard, Y. (2005). La trasposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. Aique., tercera edición, p. 45. ISBN 950-701-380-6.
- Coll, C., Maruri, T. y Onrubia, J., (2008). La utilización de las tecnologías en la información y la comunicación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso en psicología de educación virtual. Madrid.
- Elola, N. (2000). Congreso Evaluación y calidad de vida. Un enfoque interdisciplinario. Universidad de Flores. Buenos Aires.
- Gagne, R. (2013). Condiciones del aprendizaje. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- George. (1977). Las Ciencias Naturales en la Educación Básica- Fundamentos y Métodos.
- Mec-Dinamep. (2005). Evaluación de los Aprendizajes. Programa de Mejoramiento y Capacitación Docente. Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Ciencias Naturales No 9.
- Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Paris. UNESCO.
- OIKOS, (1994).Manual de producción de materiales didácticos. Corporación de Gestión Tecnológica y Científica sobre el ambiente. Quito. Ecuador.
- Orjales Villa, I., (1999). Déficit de atención con hiperactividad – “Manual para padres y educadores”. Editorial CEPE.
- Sánchez, S. (1993). La tutoría en los centros docentes: manual del profesor tutor Madrid: Es. España.
- Supervisión Provincial de Educación de Pichincha. (2005). Métodos y Técnicas de Aprendizaje Activo.
- Theron, A. (1968). Botánica, España. Artes Gráficas. Bilbao.

6. WEBGRAFIA

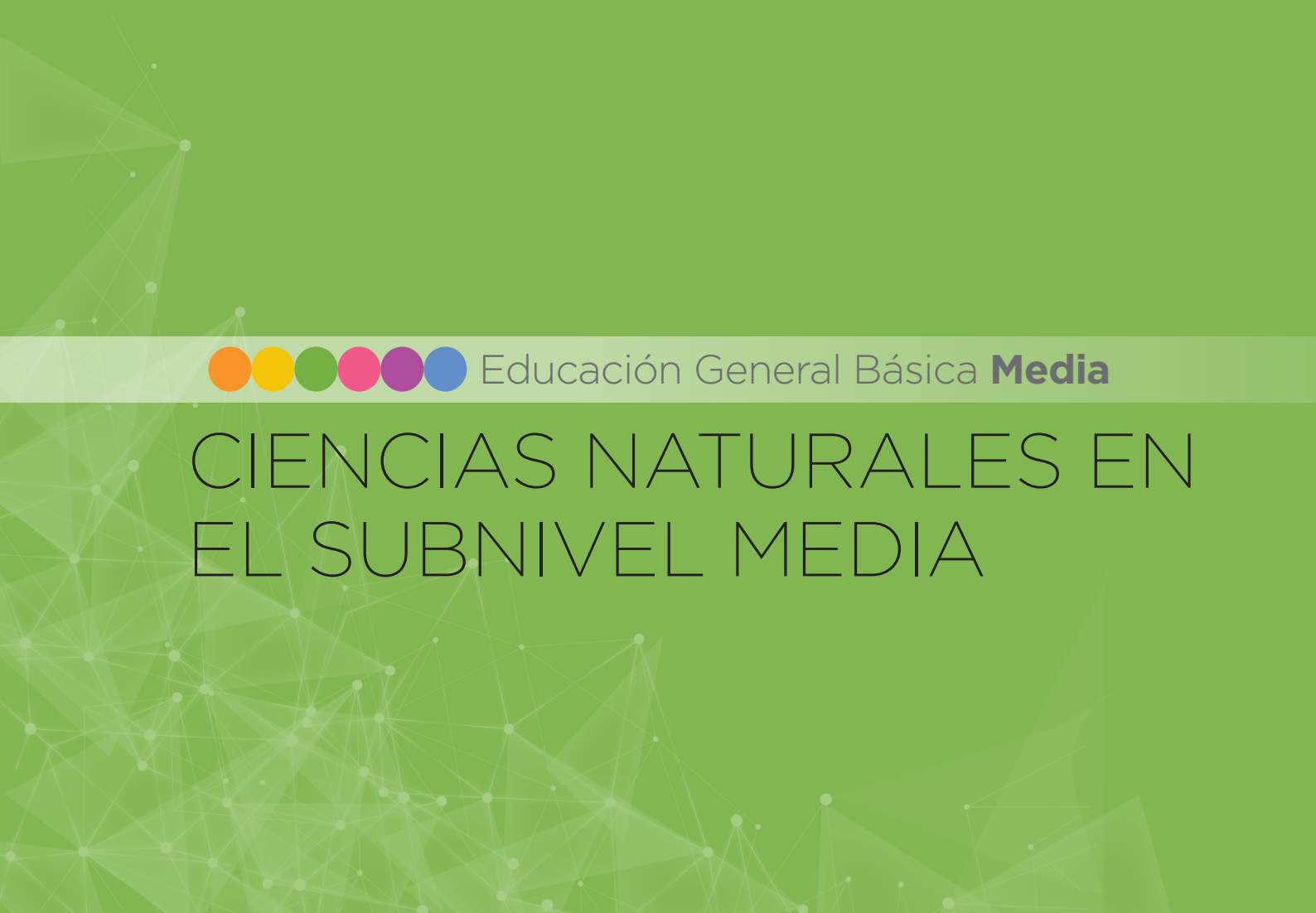
- Transposición de Hoffman (2013) Video que ejemplifica la transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado.
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=SKLrQhsH8KM>
- Wegener fermi (2013). La Luz.- Naturaleza y propiedades 9subido por Dalton Avogadro)
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=14nDZDklZZM>
- Ramos Jesús (2010). Experimentos de Luz
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=sw10MLr44IO>
- La Eduteca (2014). El Cuerpo Humano
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=Tagqit8YxT4>
- Fiestikids (2015). Los animales vertebrados e invertebrados
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=j-04Rj8i-uA>
- Ciencia y Matemática<Biología (2011). Cuáles son los tejidos vegetales, animales? ¿Cuáles son sus características?
Recuperado de: <https://ar.answers.yahoo.com/question/index?qid=20110725112035AAp7Fhb>
- Taxonomía (2009). Grupos taxonómicos según sus células
Recuperado de: <http://biogiraldoblogspot.com/2009/06/grupos-taxonomicos-segun-sus-celulas.html>
- Excharri Luis (1998) Ecosistemas en peligro-grupos taxonómicos y su proporción relativa.
Recuperado de: <http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/00General/Informacion.html>
- MINeduc (2015). Documentos pedagógicos - currículo
Recuperado de: www.educacion.gob.ec
- ASU schooloflifesciences (2014). Bloques de construcción de la vida-partes de la célula
Recuperado de: <https://askabiologist.asu.edu/explore/partes-de-una-celula>
- Cosas de educación (2016). Trasposición didáctica
Recuperado de: <http://www.cosasdeeducacion.es/que-es-transposicion-didactica/>
- Dinámicas y Juegos (2010). Experimentos sencillos para escuelas primarias-Biodegradación



Recuperado de: <http://dinamicasojuegos.blogspot.com/2010/07/experimento-sencillo-para-la-escuela.html>

- Webs de Ciencias Naturales (2006). Información sobre el ozono
Recuperado de: <http://cuidandoalplanetaazul.blogspot.com/2006/12/la-ca-pa-de-ozono.html>
- Nataren M. Matilde (2011). La enseñanza de las Ciencia naturales en el nivel primario
Recuperado de: <http://www.buenastareas.com/materias/problemas-para-ense%C3%B1ar-ciencias-naturales-en-nivel-primaria/O>
- Gómez A. Dora (2015). La energía y sus transformaciones.
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=pkWqBSGrzvl>
- Ciencias naturales y el desafío de las nuevas alfabetizaciones. Publicado el (16 de octubre de 2012).
Recuperado de: <http://es.slideshare.net/ritayantonio/las-ciencias-naturales-y-el-desafio-de-las-nuevas-alfabetizaciones>
- Metodología en Ciencias. Publicado en 2004.
Recuperado de: http://www.biocab.org/Metodo_Cientifico.html
- Programa de Educación. Logros de aprendizajes de estudiantes de Educación Básica Regular-2013 2016.
Recuperado: <http://www.minedu.gob.pe/opyc/files/Protocolodelacompanantedepedagogico.pdf>
- Artículo escrito por David Perkins y Tina Blythe (2006) Traducción al español cedida a EDUTEKA por Patricia León Agustí y María Ximena Barrera.
Recuperado: <http://www.eduteka.org/AnteTodoComprension.php>





 Educación General Básica **Media**

CIENCIAS NATURALES EN EL SUBNIVEL MEDIA

Guía para la implementación del currículo del área de Ciencias Naturales en el subnivel media

1. INTRODUCCIÓN

Las Ciencias Naturales se caracterizan por abarcar un sinnúmero de contenidos sustentados en los fenómenos naturales y su contexto, a través de la construcción de conceptos y la búsqueda de relaciones entre estos, se crean modelos que permiten presuponer el comportamiento de los fenómenos naturales y operar sobre ellos.

El propósito de esta ciencia es aportar con una serie de metodologías explicativas y predictivas que se ejecutan mediante procesos de búsqueda, observación directa y/o experimental, formulación de hipótesis las que deben ser comprobadas debidamente para evidenciar la relación intrínseca entre el concepto y la práctica. Por consiguiente, en esta actividad constructiva de la ciencia, los procesos de comprobación-experimentación, y los marcos conceptuales que conducen la investigación juegan un rol fundamental en la construcción del conocimiento, sin descuidar de ninguna manera las actitudes y los valores que como en toda actividad humana y social determinan su desarrollo.

La Ciencias Naturales no solo permiten conocer la naturaleza y comprender sus transformaciones, sino que también permiten comprender las propias condiciones físico-químicas de los seres vivos y del planeta; por lo expuesto, se hace necesario anexar en esta área disciplinas tradicionales importantes como la Física, la Química y la Biología, sin olvidar nuevas ramas que serán desarrolladas en forma transversal a lo largo del proceso de aprendizaje.

Además, el pensamiento científico contribuye de manera decisiva de tal modo que los estudiantes sean capaces de enfrentarse a los problemas de la vida cotidiana y puedan desenvolverse en una sociedad bombardeada por los adelantos científicos y tecnológicos, así como también, para desarrollar comportamientos responsables sobre aspectos ligados a la vida, a la salud, y al medio ambiente.

Por todo lo expuesto, los conocimientos científicos que abarcan las ciencias de la naturaleza se articulan íntimamente en el saber humanístico, el mismo que debe formar parte de la cultura básica de las personas, huyendo del dogmatismo y de la mera transferencia de contenidos teóricos. El alumno no solo debe aprender ciencia (sus resultados), debe verla a esta como una



consecuencia cultural de su aprendizaje, y, sobre todo debe “saber hacer ciencia”, por medio de la aplicación en la vida cotidiana de los conocimientos científicos y tecnológicos con el único propósito de mejorar sus condiciones de vida y de su contexto.

El currículo del área de Ciencias Naturales contempla contenidos relacionados con las formas de construir ciencia, el trabajo experimental, el lenguaje propio de la ciencia, y las actitudes científicas propuestas para su desarrollo por subniveles y niveles; organizando los aprendizajes en unidades didácticas y secuenciando los contenidos científicos desde el primer año de EGB hasta el tercer año de BGU y que son comunes en todas las disciplinas que contemplan las Ciencias Naturales.

Además incluye la actitud e identidad propias del estudiante empoderándose de los conocimientos que generan el desarrollo de hábitos de cuidado y salud corporales que favorezcan el bienestar personal, convirtiéndose en un importante aporte de la enseñanza científica al desarrollo integral del estudiante, sin olvidar que el éxito en el aprendizaje de las ciencias contribuye a la mejora del autoestima del estudiantado. De tal suerte que es de fundamental importancia presentar a la sociedad una ciencia funcional dinamizadora que procure motivar permanentemente y brinde a todos oportunidades de disfrute y logro académico.

La presente guía didáctica del subnivel Medio, que contempla, quinto, sexto y séptimo grado; brinda herramientas oportunas para concretar lo propuesto para la asignatura de Ciencias Naturales a nivel micro curricular.

2. DEL CURRÍCULO AL AULA

Para comprender el contexto de lo que enmarca la transposición didáctica es preciso partir de una definición que clarifica lo implícito de este concepto. La Transposición didáctica puede ser entendida como el mecanismo mediante el cual el docente toma los contenidos y los transforma para presentárselo a los estudiantes.

De esto se desprende que el ser humano común (estudiante, entre otros) obtiene el conocimiento (empoderamiento) del trabajo incasable de la comunidad científica. Por lo tanto, el docente debe conocer el conocimiento científico (saber sabio) en gran medida para modificarlo y utilizando las estrategias metodológicas adecuadas enseñar a los estudiantes.

Con este precepto, se entiende que el maestro debe consolidar los “saberes sabios” investigando a través de varios autores el conocimiento científico, y para llegar a los estudiantes debe ser sometido a un proceso de transposición

didáctica. Esta ruta de transformación se evidencia la aplicación de los objetivos (generales, de grado y de la unidad didáctica) donde se articulan tres eslabones perfectamente establecidos: “Que voy a enseñar” “Para que voy a enseñar” y “Como voy a enseñar”

- **Que voy a enseñar.-** Se refiere a seleccionar los contenidos establecidos en el currículo de Ciencias Naturales dependiendo de la asignatura, nivel y subnivel; de tal manera que el maestro tiene “libertad de acción” para elegir un contenido.
- **Para que voy a enseñar.-** Es decir, con qué propósito el maestro va a enseñar un contenido (saber sabio) en un determinado momento.
- **Como voy a enseñar.-** Se refiere a la manera de enseñar un contenido (uso adecuado de estrategias metodológicas) para que los estudiantes puedan aprender. “Es cuando la Didáctica se pone en juego” (Chevallard, 2005, pág. 45).

Cuando se evidencia un “saber aprendido” (lo que efectivamente adquiere el estudiante), se concluye que el maestro ha logrado una buena transposición didáctica, pues, adecua los conocimientos científicos a la estructura mental del estudiante.

En palabras de Yves Chevallard en el 2005, transposición didáctica es “el conjunto de las transformaciones que sufre un saber con el fin de ser enseñado.”

El currículo, entendido como la expresión del proyecto educativo de un país, requiere de una transposición didáctica entendida ésta como el proceso por el cual se modifica un contenido de “saber sabio” para adaptarlo a la enseñanza en el aula (saber enseñado), previo a lo cual es indispensable reconocer el proceso de vinculación de los niveles de concreción curricular; es decir, el camino que sigue el currículo desde el Nivel Central (Macro curricular) hasta su aplicación en el aula (Micro curricular).

En el Ecuador existen tres niveles de concreción curricular. El primero de ellos corresponde al nivel Central (Ministerio de Educación) encargado de emitir un currículo nacional obligatorio y que tiene la característica de ser prescriptivo. El segundo nivel corresponde a la institución educativa quien realiza las planificaciones curriculares institucionales y anuales a partir de un currículo nacional con carácter de flexible. El tercer nivel corresponde al trabajo del docente en el aula quienes son los encargados de realizar la planificación micro curricular a partir de un currículo flexible, en el que se realizan adaptaciones individuales y grupales, según las necesidades educativas del grupo de estudiantes y el contexto en el que se desenvuelven.



En el siguiente cuadro se visualizan las particularidades de los tres niveles de concreción curricular.

1er Nivel	2do Nivel		3er Nivel
Macro	Meso		Micro
Ministerio de Educación	Instituciones educativas		Docentes
Currículo Nacional Obligatorio	Currículo Institucional		Currículo de aula
	Planificación Curricular Institucional	Planificación Curricular Anual	Planificación de Unidad Didáctica
Prescriptivo	Flexible		Flexible

Una vez interiorizado los roles de cada uno de los niveles de concreción curricular, es necesario establecer con exactitud el proceso de transposición didáctica del área de Ciencias Naturales, la cual considera fundamental el engranaje de los conocimientos previos de los estudiantes con los conocimientos científicos de un determinado subnivel/nivel educativo; siempre y cuando las habilidades y contenidos científicos que logren desarrollar los estudiantes conlleve al entendimiento del medio que lo rodea, así como de los fenómenos físicos y químicos que ocurren en el entorno y sean de inmediata aplicación para resolver situaciones complejas que involucran al ser humano a tomar decisiones con respecto a sí mismos, al ambiente y a la sociedad.

Para comprender de mejor manera este proceso consideraremos que el docente debe tomar en cuenta la transformación que sufre el “saber sabio” hasta llegar al estudiante con la denominación del “saber enseñado”, es decir, que es necesario seleccionar los aprendizajes (de cada subnivel/nivel) de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, de tal manera que sean asimiladas en su totalidad y puestos en práctica.

Desde esta perspectiva, se busca consolidar en las instituciones educativas y concomitantes a ello, en la sociedad en general, una educación en ciencias que promueva nuevos retos donde se propicie el tránsito de una perspectiva a otra, obteniendo reemplazar los preconceptos (Aduriz-Bravo, 2001).

Lo que se hace regularmente	Lo que se pretende con la Transposición didáctica y contextualizada
Una ciencia solo para elites de futuros científicos.	Una educación en ciencias para todos los estudiantes.
La representación de una ciencia intensiva en hechos.	La representación de una ciencia intensiva en ideas.
La visión de la ciencia solo como producto.	La visión de la ciencia como proceso.
Una imagen de las ciencias como descubrimiento de la verdad.	Una imagen como construcción social, como perspectiva para mirar al mundo, y también como espacio de creación e invención.
La presentación de la búsqueda científica como un hecho aséptico.	Una visión de la ciencia como empresa humana, con su historia, sus comunidades, sus consensos y sus contradicciones.

Tomado de: Área de Ciencias Naturales-DNGCyFD-MECyT.2007

Es necesario que fomentemos en los estudiantes el deseo de descubrir por sí solos el entorno, induciéndolos constantemente en el proceso de investigación científica, brindándoles las pautas necesarias para que desarrollen habilidades cognitivas (indagación, recolección de información, etc.), para que experimenten y comprueben los contenidos teóricos y lleguen a conclusiones reales y correctamente verificadas.

2.1 Planificación Curricular Institucional (PCI)

La Planificación Curricular Institucional (PCI) es considerada como la parte principal del Proyecto Educativo Institucional. Es un instrumento que contribuye a proporcionar las herramientas necesarias para ejercer en gran medida la práctica educativa y está orientada a satisfacer las necesidades primordiales de los estudiantes. Estará sujeta a modificaciones permanentes basadas en la participación democrática y consenso de los actores, sobre los contenidos a enseñar, el proceso pedagógico a ser utilizado, el propósito y la oportunidad de hacerlo.

La PCI tiene como principal aliado el ideario de la Institución Educativa, pues en él debe apoyarse para promover una cultura educativa que se visualice a través de la práctica de valores éticos.



A pesar de que el plan curricular institucional no es disciplinar, es necesario establecer que desde el área de Ciencias Naturales se puede contribuir con la elaboración de este instrumento.

A continuación se presentan algunas referencias de gran aporte.

2.1.1 Enfoque pedagógico:

La visión del área de Ciencias Naturales se fundamenta en la conceptualización de la educación para la formación y el desarrollo humano integral y social; de este modo el aporte que brinda esta área al enfoque pedagógico de la Institución es a través de estrategias metodológicas fáciles de ser aplicadas. Las Ciencias Naturales y sus disciplinas pretenden impulsar una serie de acciones encaminadas al dinamismo e innovación pedagógica, donde se recupere el diálogo de saberes, el respeto a la libre expresión, la autoformación, la articulación de los procesos educativos con cambios de hábitos que promueven la salud y el uso sostenible de los recursos naturales, los procesos interdisciplinarios, la convivencia social armonizada, y sus repercusiones en el ámbito social, económico y ambiental si se da el caso de alterar su contexto original.

Es de vital importancia asumir el compromiso de buscar alternativas pedagógicas que contribuyan al fortalecimiento del proceso interdisciplinario que hace referencia esta ciencia. Se espera que al articular experiencias previas, conceptos elaborados, teorías establecidas, leyes sustentadas en la experimentación, representaciones, recursos didácticos y tecnológicos dentro de un clima mediado por el afecto, la tolerancia, el reconocimiento, el avance creativo, el trabajo en equipo, y las actividades de integración se pueda generar un aprendizaje significativo, que contribuirá notablemente a su desarrollo individual y social.

Las ciencias naturales mantienen como principio rector, formar estudiantes con capacidades observadoras y analíticas, las cuales permitirán a los estudiantes comprender el mundo que los rodea, generar conceptos estructurados con su propio lenguaje coloquial, para desarrollar actividades en las que se refleje esa creatividad innata que posee cada persona, y, sobre todo, busque respuestas a través de la investigación, para luego comunicarlo de forma oral y/o escrita, (teniendo en cuenta el saber sabio y el saber enseñado), permitiéndole de esta manera, construir su propio conocimiento basado en la realidad de su entorno.

Las destrezas con criterios de desempeño se desarrollan en función de las exigencias de la vida y de los complejos problemas ambientales que afronta la humanidad, requiriendo el ejercicio de la interdisciplinariedad, puesto que

esta articulación posibilita enfrentarlos en toda su magnitud; la vinculación de ciencias afines (ciencias sociales, educación artística, ciencias exactas, ciencias naturales) promueve la solución de conflictos relacionados con la sociedad y el ambiente. De esta forma la búsqueda de soluciones se realiza desde una visión holística e integral.

Según este enfoque planteado por las Ciencias Naturales, se motiva al docente a repensar en su rol, pues su labor estará orientada a dinamizar la construcción de herramientas que faciliten el proyecto de vida de los estudiantes, es decir, que puedan conocer, comprender, interpretar, diferenciar, argumentar, sintetizar y facilitar su desarrollo utilizando adecuadamente estas herramientas. Por ello, el estudiante se convertirá en un participante activo en el proceso de aprendizaje y se evidenciará a través de actitudes permanentes de investigación, de búsqueda de resultados, de contrastar sus saberes enseñados con los saberes expuestos para formularse hipótesis o supuestos teóricos con el fin de que llegue a la generalización de conceptos.

2.1.2 Contenidos de Aprendizaje

Los contenidos de aprendizaje o también llamadas destrezas con criterios de desempeño para el Nivel de Educación General Básica así como para el Nivel Bachillerato están expuestos de manera general desde el primer nivel de concreción curricular (MINEduc), y distribuidas por subnivel no por grados o años.

En este apartado de la Planificación Curricular Institucional se establecen los aprendizajes básicos de las áreas del conocimiento; es necesario aportar desde el área de Ciencias Naturales y específicamente desde la asignatura de Ciencias Naturales con una propuesta general, para el subnivel Media. Los aprendizajes del currículo nacional serán impartidos para quinto, sexto y séptimo grado de Educación General Básica.

Esta propuesta por grados es general, pues los contenidos de aprendizaje se concretan a partir de las unidades didácticas en la Planificación Curricular Anual (PCA) de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.

Para realizar la primera distribución de destrezas con criterios de desempeño con sus respectivos objetivos por subnivel sin gradar, es necesario partir de las matrices con criterios de evaluación, en las cuales se ha empaquetado aquellas destrezas que tienen en común una temática similar y se evidencia de manera clara estos criterios de evaluación (para aquel grupo de destrezas).

Recuerde que en este momento de la construcción del PCI es posible agregar aprendizajes según la misión y visión de la institución educativa.

●..... Criterio	Destrezas con criterios de desempeño		
	Quinto grado	Sexto grado	Séptimo grado
CE.CN.3.1. Explica la importancia de los invertebrados, reconociendo las amenazas a las que están sujetos y proponiendo medidas para su protección en las regiones naturales del Ecuador, a partir de la observación e indagación guiada y en función de la comprensión de sus características, clasificación, diversidad y la diferenciación entre los ciclos reproductivos de vertebrados e invertebrados.	CN.3.1.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados, describirlas y clasificarlos de acuerdo a sus semejanzas y diferencias.	CN.3.1.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados, describirlas y clasificarlos de acuerdo a sus semejanzas y diferencias.	CN.3.1.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados, describirlas y clasificarlos de acuerdo a sus semejanzas y diferencias.
	CN.3.1.4. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a sus amenazas.	CN.3.1.4. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a sus amenazas.	CN.3.1.4. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a sus amenazas.
	CN.3.1.6. Indagar y describir el ciclo reproductivo de los vertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción.	CN.3.1.6. Indagar y describir el ciclo reproductivo de los vertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción.	
	CN.3.1.7. Indagar y describir el ciclo reproductivo de los invertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción.	CN.3.1.7. Indagar y describir el ciclo reproductivo de los invertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción.	

CE.CN.3.2. Argumenta desde la indagación y ejecución de sencillos experimentos, la importancia de los procesos de fotosíntesis, nutrición, respiración, reproducción, y la relación con la humedad del suelo, diversidad y clasificación de las plantas sin semilla de las regionales naturales del Ecuador; reconoce las posibles amenazas y propone, mediante trabajo colaborativo, medidas de protección.	CN.3.1.2. Explorar y clasificar las plantas sin semillas y explicar su relación con la humedad del suelo y su importancia para el ambiente.	CN.3.1.2. Explorar y clasificar las plantas sin semillas y explicar su relación con la humedad del suelo y su importancia para el ambiente.	
	CN.3.1.3. Experimentar sobre la fotosíntesis, la nutrición y la respiración en las plantas, explicarlas y deducir su importancia para el mantenimiento de la vida.	CN.3.1.3. Experimentar sobre la fotosíntesis, la nutrición y la respiración en las plantas, explicarlas y deducir su importancia para el mantenimiento de la vida.	CN.3.1.3. Experimentar sobre la fotosíntesis, la nutrición y la respiración en las plantas, explicarlas y deducir su importancia para el mantenimiento de la vida.
	CN.3.1.5. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de plantas sin semillas de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a las amenazas.	CN.3.1.5. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de plantas sin semillas de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a las amenazas.	
	CN.3.1.8. Analizar y describir el ciclo reproductivo de las plantas e identificar los agentes polinizadores que intervienen en su fecundación.	CN.3.1.8. Analizar y describir el ciclo reproductivo de las plantas e identificar los agentes polinizadores que intervienen en su fecundación.	CN.3.1.8. Analizar y describir el ciclo reproductivo de las plantas e identificar los agentes polinizadores que intervienen en su fecundación.

CE.CN.3.3. Analiza, desde la indagación y observación, la dinámica de los ecosistemas en función de sus características y clases, los mecanismos de interrelación con los seres vivos, los procesos de adaptación de la diversidad biológica que presentan, las causas y consecuencias de la extinción de las especies, las técnicas y prácticas para el manejo de desechos, potenciando el trabajo colaborativo y promoviendo medidas de preservación y cuidado de la diversidad nativa, en las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador.	CN.3.1.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los ecosistemas y sus clases, interpretar las interrelaciones de los seres vivos en los ecosistemas y clasificarlos en productores, consumidores y descomponedores.	CN.3.1.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los ecosistemas y sus clases, interpretar las interrelaciones de los seres vivos en los ecosistemas y clasificarlos en productores, consumidores y descomponedores.	CN.3.1.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los ecosistemas y sus clases, interpretar las interrelaciones de los seres vivos en los ecosistemas y clasificarlos en productores, consumidores y descomponedores.
		CN.3.1.10. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad biológica de los ecosistemas de Ecuador e identificar la flora y fauna representativas de los ecosistemas naturales de la localidad.	CN.3.1.10. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad biológica de los ecosistemas de Ecuador e identificar la flora y fauna representativas de los ecosistemas naturales de la localidad.
	CN.3.1.11. Indagar y explicar las adaptaciones de plantas y animales a las condiciones ambientales de diferentes ecosistemas y relacionarlas con su supervivencia.	CN.3.1.11. Indagar y explicar las adaptaciones de plantas y animales a las condiciones ambientales de diferentes ecosistemas y relacionarlas con su supervivencia.	
	CN.3.1.12. Explorar y describir las interacciones intraespecíficas e interespecíficas en diversos ecosistemas, diferenciarlas y explicar la importancia de las relaciones.	CN.3.1.12. Explorar y describir las interacciones intraespecíficas e interespecíficas en diversos ecosistemas, diferenciarlas y explicar la importancia de las relaciones.	CN.3.1.12. Explorar y describir las interacciones intraespecíficas e interespecíficas en diversos ecosistemas, diferenciarlas y explicar la importancia de las relaciones.
	CN.3.1.13. Indagar en diversas fuentes y describir las causas y consecuencias potenciales de la extinción de las especies en un determinado ecosistema, y proponer medidas de protección de la biodiversidad amenazada.	CN.3.1.13. Indagar en diversas fuentes y describir las causas y consecuencias potenciales de la extinción de las especies en un determinado ecosistema, y proponer medidas de protección de la biodiversidad amenazada.	
	CN.3.5.4. Indagar el aporte de la ciencia y la tecnología para el manejo de desechos, aplicar técnicas de manejo de desechos sólidos en los ecosistemas del entorno e inferir el impacto en la calidad del ambiente.	CN.3.5.4. Indagar el aporte de la ciencia y la tecnología para el manejo de desechos, aplicar técnicas de manejo de desechos sólidos en los ecosistemas del entorno e inferir el impacto en la calidad del ambiente.	CN.3.5.4. Indagar el aporte de la ciencia y la tecnología para el manejo de desechos, aplicar técnicas de manejo de desechos sólidos en los ecosistemas del entorno e inferir el impacto en la calidad del ambiente.
		CN.3.5.5. Planificar y realizar una indagación bibliográfica sobre el trabajo de los científicos en las Áreas Naturales Protegidas de Ecuador, y utilizar esa información para establecer la importancia de la preservación y el cuidado de la biodiversidad nativa.	CN.3.5.5. Planificar y realizar una indagación bibliográfica sobre el trabajo de los científicos en las Áreas Naturales Protegidas de Ecuador, y utilizar esa información para establecer la importancia de la preservación y el cuidado de la biodiversidad nativa.

CE.CN.3.4. Explica, desde la observación e indagación, la estructura, función e influencia del sistema reproductor (masculino y femenino), endócrino y nervioso; los relaciona con los procesos fisiológicos, anatómicos y conductuales que se presentan en la pubertad y con los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad como condición humana.	CN.3.2.1. Indagar y describir la estructura y función del sistema reproductor humano femenino y masculino, y explicar su importancia en la transmisión de las características hereditarias.	CN.3.2.1. Indagar y describir la estructura y función del sistema reproductor humano femenino y masculino, y explicar su importancia en la transmisión de las características hereditarias.	
		CN.3.2.2. Examinar los cambios fisiológicos, anatómicos y conductuales durante la pubertad, formular preguntas y encontrar respuestas sobre el inicio de la madurez sexual en mujeres y hombres, basándose en sus propias experiencias.	CN.3.2.2. Examinar los cambios fisiológicos, anatómicos y conductuales durante la pubertad, formular preguntas y encontrar respuestas sobre el inicio de la madurez sexual en mujeres y hombres, basándose en sus propias experiencias.
		CN.3.2.4. Explicar, con apoyo de modelos, la estructura y función del sistema endócrino e interpretar su importancia para el mantenimiento del equilibrio del medio interno (homeostasis) y en cambios que se dan en la pubertad.	CN.3.2.4. Explicar, con apoyo de modelos, la estructura y función del sistema endócrino e interpretar su importancia para el mantenimiento del equilibrio del medio interno (homeostasis) y en cambios que se dan en la pubertad.
		CN.3.2.5. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la estructura y función del sistema nervioso, relacionarlo con el sistema endócrino, y explicar su importancia para la recepción de los estímulos del ambiente y la producción de respuestas.	CN.3.2.5. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la estructura y función del sistema nervioso, relacionarlo con el sistema endócrino, y explicar su importancia para la recepción de los estímulos del ambiente y la producción de respuestas.
		CN.3.2.10. Observar los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad, y analizarla como una manifestación humana.	CN.3.2.10. Observar los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad, y analizarla como una manifestación humana.

CE.CN.3.5. Propone acciones para la salud integral (una dieta equilibrada, actividad física, normas de higiene y el uso de medicinas ancestrales) a partir de la comprensión e indagación de la estructura y función de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y de los órganos de los sentidos, relacionándolos con las enfermedades, los desórdenes alimenticios (bulimia, anorexia) y los efectos nocivos por consumo de drogas estimulantes, depresoras y alucinógenas en su cuerpo.	CN.3.2.3. Describir, con apoyo de modelos, la estructura y función de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor y promover su cuidado.	CN.3.2.3. Describir, con apoyo de modelos, la estructura y función de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor y promover su cuidado.	
	CN.3.2.6. Explorar y describir la estructura y función de los órganos de los sentidos, y explicar su importancia para la relación con el ambiente social y natural.	CN.3.2.6. Explorar y describir la estructura y función de los órganos de los sentidos, y explicar su importancia para la relación con el ambiente social y natural.	
	CN.3.2.7. Reconocer la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad para mantener la salud integral y comunicar los beneficios por diferentes medios.	CN.3.2.7. Reconocer la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad para mantener la salud integral y comunicar los beneficios por diferentes medios.	CN.3.2.7. Reconocer la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad para mantener la salud integral y comunicar los beneficios por diferentes medios.
	CN.3.2.8. Diseñar y ejecutar una indagación documental sobre las causas de las enfermedades de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor y comunicar las medidas de prevención.	CN.3.2.8. Diseñar y ejecutar una indagación documental sobre las causas de las enfermedades de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor y comunicar las medidas de prevención.	CN.3.2.8. Diseñar y ejecutar una indagación documental sobre las causas de las enfermedades de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor y comunicar las medidas de prevención.
		CN.3.2.9. Planificar y ejecutar una indagación documental sobre los efectos nocivos de las drogas -estimulantes, depresoras, alucinógenas-, y analizar las prácticas que se aplican para la erradicación del consumo.	CN.3.2.9. Planificar y ejecutar una indagación documental sobre los efectos nocivos de las drogas -estimulantes, depresoras, alucinógenas-, y analizar las prácticas que se aplican para la erradicación del consumo.
	CN.3.5.1. Recoger información acerca de los conocimientos ancestrales de la medicina indígena, pueblos afro ecuatoriano y montubio de Ecuador y argumentar sobre la importancia que tienen en el descubrimiento de nuevos medicamentos.	CN.3.5.1. Recoger información acerca de los conocimientos ancestrales de la medicina indígena, pueblos afro ecuatoriano y montubio de Ecuador y argumentar sobre la importancia que tienen en el descubrimiento de nuevos medicamentos.	
		CN.3.5.2. Diseñar una investigación de campo sobre las creencias relacionadas con la bulimia y la anorexia, y comparar sus resultados con las investigaciones científicas actuales.	CN.3.5.2. Diseñar una investigación de campo sobre las creencias relacionadas con la bulimia y la anorexia, y comparar sus resultados con las investigaciones científicas actuales.

CE.CN.3.6. Explica, desde la experimentación y la revisión de diversas fuentes, la evolución de las teorías sobre la composición de la materia (átomos, elementos y moléculas), su clasificación (sustancias puras y mezclas homogéneas y heterogéneas), sus propiedades (elasticidad, dureza y brillo) y la clasificación de los compuestos químicos (orgánicos e inorgánicos), destacando las sustancias, las mezclas y los compuestos de uso cotidiano y/o tradicionales del país.	CN.3.3.1. Explorar y demostrar las propiedades específicas de la materia, experimentar, probar las predicciones y comunicar los resultados.	CN.3.3.1. Explorar y demostrar las propiedades específicas de la materia, experimentar, probar las predicciones y comunicar los resultados.	CN.3.3.1. Explorar y demostrar las propiedades específicas de la materia, experimentar, probar las predicciones y comunicar los resultados.
	CN.3.3.2. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la constitución de la materia, analizar el modelo didáctico del átomo y describir los elementos químicos y las moléculas.	CN.3.3.2. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la constitución de la materia, analizar el modelo didáctico del átomo y describir los elementos químicos y las moléculas.	CN.3.3.2. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la constitución de la materia, analizar el modelo didáctico del átomo y describir los elementos químicos y las moléculas.
	CN.3.3.3. Indagar y clasificar la materia en sustancias puras y mezclas, y relacionarlas con los estados físicos de la materia.	CN.3.3.3. Indagar y clasificar la materia en sustancias puras y mezclas, y relacionarlas con los estados físicos de la materia.	CN.3.3.3. Indagar y clasificar la materia en sustancias puras y mezclas, y relacionarlas con los estados físicos de la materia.
	CN.3.3.4 Indagar y establecer preguntas sobre las propiedades de los compuestos químicos, clasificarlos en orgánicos e inorgánicos, y reconocerlos en sustancias de uso cotidiano.	CN.3.3.4 Indagar y establecer preguntas sobre las propiedades de los compuestos químicos, clasificarlos en orgánicos e inorgánicos, y reconocerlos en sustancias de uso cotidiano.	CN.3.3.4 Indagar y establecer preguntas sobre las propiedades de los compuestos químicos, clasificarlos en orgánicos e inorgánicos, y reconocerlos en sustancias de uso cotidiano.
		CN.3.5.8. Indagar sobre las bebidas tradicionales del país, formular hipótesis sobre el tipo de mezclas a las que corresponden, usar técnicas e instrumentos para probar estas hipótesis, interpretar los resultados y comunicar sus conclusiones.	CN.3.5.8. Indagar sobre las bebidas tradicionales del país, formular hipótesis sobre el tipo de mezclas a las que corresponden, usar técnicas e instrumentos para probar estas hipótesis, interpretar los resultados y comunicar sus conclusiones.
	CN.3.5.9. Planificar y ejecutar una indagación sobre la evolución del conocimiento acerca de la composición de la materia, desde las ideas de los griegos hasta las teorías modernas; representarla en una línea de tiempo y deducir los cambios de la ciencia en el tiempo.	CN.3.5.9. Planificar y ejecutar una indagación sobre la evolución del conocimiento acerca de la composición de la materia, desde las ideas de los griegos hasta las teorías modernas; representarla en una línea de tiempo y deducir los cambios de la ciencia en el tiempo.	CN.3.5.9. Planificar y ejecutar una indagación sobre la evolución del conocimiento acerca de la composición de la materia, desde las ideas de los griegos hasta las teorías modernas; representarla en una línea de tiempo y deducir los cambios de la ciencia en el tiempo.

CE.CN.3.7. Explica, desde la exploración y experimentación en objetos de uso cotidiano, los tipos de fuerza (contacto, campo) y sus efectos en el cambio de la forma, la rapidez y la dirección del movimiento de los objetos.	CN.3.3.5. Experimentar y diferenciar los tipos de fuerzas y explicar sus efectos en objetos de uso cotidiano.	CN.3.3.5. Experimentar y diferenciar los tipos de fuerzas y explicar sus efectos en objetos de uso cotidiano.	CN.3.3.5. Experimentar y diferenciar los tipos de fuerzas y explicar sus efectos en objetos de uso cotidiano.
CE.CN.3.8. Explica, desde la ejecución de experimentos sencillos, en varias sustancias y cuerpos del entorno, las diferencias entre calor y temperatura; y, comunica, de forma gráfica, las formas de transmisión del calor (conducción, convección y radiación).	CN.3.3.6. Explorar e interpretar los efectos de la aplicación de las fuerzas en los cambios de la forma, la rapidez y la dirección de movimiento de los objetos y comunicar sus conclusiones.	CN.3.3.6. Explorar e interpretar los efectos de la aplicación de las fuerzas en los cambios de la forma, la rapidez y la dirección de movimiento de los objetos y comunicar sus conclusiones.	CN.3.3.6. Explorar e interpretar los efectos de la aplicación de las fuerzas en los cambios de la forma, la rapidez y la dirección de movimiento de los objetos y comunicar sus conclusiones.
	CN.3.3.8. Experimentar la transmisión de calor y deducir la forma en que se producen la conducción, la convección y la radiación.	CN.3.3.8. Experimentar la transmisión de calor y deducir la forma en que se producen la conducción, la convección y la radiación.	CN.3.3.8. Experimentar la transmisión de calor y deducir la forma en que se producen la conducción, la convección y la radiación.

CE.CN.3.9. Analiza las características, importancia, aplicaciones, fundamentos y transformación de las energías térmica, eléctrica y magnética, a partir de la indagación, observación de representaciones analógicas, digitales y la exploración en objetos de su entorno (brújulas, motores eléctricos). Explica la importancia de realizar estudios ambientales y sociales para mitigar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente.	CN.3.3.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las aplicaciones de la energía térmica en la máquina de vapor e interpretar su importancia en el desarrollo industrial.	CN.3.3.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las aplicaciones de la energía térmica en la máquina de vapor e interpretar su importancia en el desarrollo industrial.	CN.3.3.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las aplicaciones de la energía térmica en la máquina de vapor e interpretar su importancia en el desarrollo industrial.
	CN.3.3.10. Indagar y explicar los fundamentos y aplicaciones de la electricidad, examinarlos en diseños experimentales y elaborar circuitos eléctricos con materiales de fácil manejo.	CN.3.3.10. Indagar y explicar los fundamentos y aplicaciones de la electricidad, examinarlos en diseños experimentales y elaborar circuitos eléctricos con materiales de fácil manejo.	CN.3.3.10. Indagar y explicar los fundamentos y aplicaciones de la electricidad, examinarlos en diseños experimentales y elaborar circuitos eléctricos con materiales de fácil manejo.
		CN.3.3.11. Analizar las transformaciones de la energía eléctrica, desde su generación en las centrales hidroeléctricas hasta su conversión en luz, sonido, movimiento y calor.	CN.3.3.11. Analizar las transformaciones de la energía eléctrica, desde su generación en las centrales hidroeléctricas hasta su conversión en luz, sonido, movimiento y calor.
	CN.3.3.12. Observar, identificar y describir las características y aplicaciones prácticas del magnetismo en objetos como la brújula sencilla y los motores eléctricos.	CN.3.3.12. Observar, identificar y describir las características y aplicaciones prácticas del magnetismo en objetos como la brújula sencilla y los motores eléctricos.	CN.3.3.12. Observar, identificar y describir las características y aplicaciones prácticas del magnetismo en objetos como la brújula sencilla y los motores eléctricos.
		CN.3.5.6. Analizar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente y explicar sobre la importancia de los estudios ambientales y sociales para mitigar sus impactos.	CN.3.5.6. Analizar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente y explicar sobre la importancia de los estudios ambientales y sociales para mitigar sus impactos.

++CE.CN.3.10. Analiza, desde la indagación de diversas fuentes, los efectos de los fenómenos geológicos sobre el planeta Tierra, tomando en cuenta la composición del Sistema Solar, la estructura de la Tierra, la influencia de las placas tectónicas en la formación de la cordillera de los Andes y la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales del Ecuador, reforzando su análisis con las contribuciones científicas al campo de la vulcanología del país.	CN.3.4.2. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las orbitas planetarias y el movimiento de los planetas alrededor del Sol.	CN.3.4.2. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las orbitas planetarias y el movimiento de los planetas alrededor del Sol.	CN.3.4.2. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las orbitas planetarias y el movimiento de los planetas alrededor del Sol.
	CN.3.4.3. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el sistema solar, describir algunos de sus componentes, usar modelos de simulación y explicar los eclipses de la Luna y el Sol.	CN.3.4.3. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el sistema solar, describir algunos de sus componentes, usar modelos de simulación y explicar los eclipses de la Luna y el Sol.	CN.3.4.3. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el sistema solar, describir algunos de sus componentes, usar modelos de simulación y explicar los eclipses de la Luna y el Sol.
	CN.3.4.4. Analizar modelos de la estructura de la Tierra y diferenciar sus capas de acuerdo a sus componentes.	CN.3.4.4. Analizar modelos de la estructura de la Tierra y diferenciar sus capas de acuerdo a sus componentes.	
	CN.3.4.5. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los efectos de los fenómenos geológicos, relacionarlos con la formación de nuevos relieves, organizar campañas de prevención ante las amenazas de origen natural.	CN.3.4.5. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los efectos de los fenómenos geológicos, relacionarlos con la formación de nuevos relieves, organizar campañas de prevención ante las amenazas de origen natural.	CN.3.4.5. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los efectos de los fenómenos geológicos, relacionarlos con la formación de nuevos relieves, organizar campañas de prevención ante las amenazas de origen natural.
		CN.3.4.6. Analizar la influencia de las placas tectónicas en los movimientos orogénicos y epirogénicos que formaron la cordillera de Los Andes y explicar su influencia en la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales de Ecuador.	CN.3.4.6. Analizar la influencia de las placas tectónicas en los movimientos orogénicos y epirogénicos que formaron la cordillera de Los Andes y explicar su influencia en la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales de Ecuador.
	CN. 3.5.7 Indagar sobre los científicos que han contribuido significativamente al avance de la ciencia y la tecnología en el campo de la vulcanología en el país, e interpretar la importancia que tienen sus investigaciones para la prevención y el control de riesgos.	CN. 3.5.7 Indagar sobre los científicos que han contribuido significativamente al avance de la ciencia y la tecnología en el campo de la vulcanología en el país, e interpretar la importancia que tienen sus investigaciones para la prevención y el control de riesgos.	CN. 3.5.7 Indagar sobre los científicos que han contribuido significativamente al avance de la ciencia y la tecnología en el campo de la vulcanología en el país, e interpretar la importancia que tienen sus investigaciones para la prevención y el control de riesgos.

CE.CN.3.11. Explica la formación del viento, nubes y lluvia, en función de la incidencia del patrón de radiación solar, patrón de calentamiento de la superficie terrestre y comprensión del Sol como fuente de energía de la Tierra.	CN.3.4.1. Indagar e identificar al Sol como fuente de energía de la Tierra e inferir su importancia como recurso renovable.	CN.3.4.1. Indagar e identificar al Sol como fuente de energía de la Tierra e inferir su importancia como recurso renovable.	
		CN.3.4.7. Explicar, con apoyo de modelos, los patrones de incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre y relacionar las variaciones de intensidad de la radiación solar con la ubicación geográfica.	CN.3.4.7. Explicar, con apoyo de modelos, los patrones de incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre y relacionar las variaciones de intensidad de la radiación solar con la ubicación geográfica.
	CN.3.4.8. Analizar e interpretar los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y explicar su relación con la formación de vientos, nubes y lluvias.	CN.3.4.8. Analizar e interpretar los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y explicar su relación con la formación de vientos, nubes y lluvias.	CN.3.4.8. Analizar e interpretar los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y explicar su relación con la formación de vientos, nubes y lluvias.

CE.CN.3.12. Explica, desde la observación e indagación en diversas fuentes, las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas en los seres vivos y sus hábitat, en función del conocimiento previo de las características, elementos y factores del clima, la función y propiedades del aire y la capa de ozono en la atmósfera, valorando la importancia de las estaciones y datos meteorológicos y proponiendo medidas de protección ante los rayos UV.	CN.3.4.9. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, la atmósfera, describir sus capas según su distancia desde la litósfera e identificar su importancia para el mantenimiento de la vida.	CN.3.4.9. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, la atmósfera, describir sus capas según su distancia desde la litósfera e identificar su importancia para el mantenimiento de la vida.	
		CN.3.4.10. Reconocer la función de la capa de ozono y ejemplificar medidas de protección ante los rayos UV.	CN.3.4.10. Reconocer la función de la capa de ozono y ejemplificar medidas de protección ante los rayos UV.
	CN.3.4.11. Experimentar y describir las propiedades y funciones del aire, deducir la importancia de este en la vida de los seres e identificarlo como un recurso natural renovable.	CN.3.4.11 Experimentar y describir las propiedades y funciones del aire, deducir la importancia de este en la vida de los seres e identificarlo como un recurso natural renovable.	CN.3.4.11. Experimentar y describir las propiedades y funciones del aire, deducir la importancia de este en la vida de los seres e identificarlo como un recurso natural renovable.
	CN.3.4.12. Indagar y explicar las características, elementos y factores del clima, diferenciarlo del tiempo atmosférico, registrar y analizar datos meteorológicos de la localidad con apoyo de instrumentos de medición.	CN.3.4.12. Indagar y explicar las características, elementos y factores del clima, diferenciarlo del tiempo atmosférico, registrar y analizar datos meteorológicos de la localidad con apoyo de instrumentos de medición.	CN.3.4.12. Indagar y explicar las características, elementos y factores del clima, diferenciarlo del tiempo atmosférico, registrar y analizar datos meteorológicos de la localidad con apoyo de instrumentos de medición.
	CN.3.4.13. Indagar en diferentes medios las características del clima en las regiones naturales de Ecuador, explicarlas y establecer la importancia de las estaciones meteorológicas.	CN.3.4.13. Indagar en diferentes medios las características del clima en las regiones naturales de Ecuador, explicarlas y establecer la importancia de las estaciones meteorológicas.	CN.3.4.13. Indagar en diferentes medios las características del clima en las regiones naturales de Ecuador, explicarlas y establecer la importancia de las estaciones meteorológicas.
	CN.3.4.14. Indagar e inferir las características y efectos de las catástrofes climáticas y establecer las consecuencias en los seres vivos y sus hábitats.	CN.3.4.14. Indagar e inferir las características y efectos de las catástrofes climáticas y establecer las consecuencias en los seres vivos y sus hábitats.	
		CN.3.5.3. Planificar una indagación sobre el estado de la calidad del aire de la localidad, diseñar una experimentación sencilla que compruebe el nivel de contaminación local y explicar sus conclusiones acerca de los efectos de la contaminación en el ambiente.	CN.3.5.3. Planificar una indagación sobre el estado de la calidad del aire de la localidad, diseñar una experimentación sencilla que compruebe el nivel de contaminación local y explicar sus conclusiones acerca de los efectos de la contaminación en el ambiente.

2.1.3 Metodología

El área de Ciencias Naturales en pos de contribuir al proceso de construcción del PCI cuya meta es formar un modelo de estudiante que la sociedad necesita, pretende poner en marcha una propuesta de trabajo en el aula, focalizada en aprendizajes imprescindibles y deseables procurando la generación de situaciones de enseñanza y aprendizaje adecuados y en concordancia con el contexto institucional, en donde los estudiantes tengan la oportunidad de plantearse interrogantes ajustadas al proceso de aprendizaje, y relacionarlas con los contenidos de ciencias que se enseñarán, por ejemplo: ¿Cómo influyen las condiciones de un ambiente en las características de las plantas? ¿Cómo afectan las variaciones de temperatura a los seres vivos?, etc. Y, de esta manera logren alcanzar resultados explicativos acerca de esas interrogantes, apoyados lógicamente en diseños experimentales sencillos y/o construyendo modelos o replicas basados en la realidad.

Para desarrollar estas habilidades de carácter cognitivo, las Ciencias Naturales se apoyan en una serie de etapas que conllevan al aprendizaje basado en el razonamiento lógico, es decir, se trabaja en la mayor parte del proceso educativo con el “uso del Método Científico” que permite validar o descartar una teoría científica gracias a un ordenamiento sistematizado de sus correspondientes etapas que contribuyen a resolver problemas o acontecimientos que se evidencian en la vida cotidiana. Estas etapas se describen a continuación:

- 1. Observación.-** Esta etapa se lleva a cabo de dos maneras. Puede ser Observación Directa cuando el observador pone en juego todos sus sentidos (vista, tacto, olfato, gusto, oído) al contacto con los fenómenos de la naturaleza, y, puede ser observación indirecta cuando utiliza diversos instrumentos para tener conexión con los acontecimientos naturales. Luego registra mentalmente algunas características para interrogarse sobre las causas que generan tal fenómeno.
- 2. Planteamiento de un Problema.-** Se refiere a manifestar el fenómeno observado a través de una pregunta. La formulación correcta del fenómeno asegura el éxito de la investigación.

Por ejemplo: Cuando se pone al fuego agua y arroz, después de unos minutos, se observa que el agua desaparece y el arroz se ha ablandado. Entonces se origina una interrogante que se plantea de la siguiente manera: ¿Qué fue lo que ocurrió?, ¿Qué fenómeno se produjo?, etc.

- 3. Recopilación de Información o Datos.-** Se procede a recolectar toda la información que sea posible respecto al fenómeno observado (cocción del arroz). En este caso es necesario acudir a fuentes de consulta para



indagar el efecto del calor en los cuerpos, las propiedades del agua, las características de los alimentos.

- 4. Formulación de Hipótesis.-** Luego de analizar cada una de las preguntas formuladas y con base a las posibles respuestas, se enuncia cuál de ellas sería la respuesta más acertada. Esta respuesta se la denomina Hipótesis, la que se convertirá en el fundamento principal para las comprobaciones experimentales.

En el ejemplo expuesto las hipótesis posibles de ser comprobadas serían: El calor permite la dilatación de los cuerpos. El agua tiene la propiedad de ser un disolvente universal.

- 5. Experimentación.-** Cuando la hipótesis está bien formulada, es necesario comprobarla experimentalmente de todas las formas posibles acercándose a la condición natural donde se produjo el fenómeno. En esta fase experimental es conveniente tener a la mano todos los recursos que pueden emplearse, las posibilidades que puedan influir al obtener el resultado, los materiales para realizar los experimentos, disponer del tiempo necesario, las mediciones correctas y los registros de datos anotados debidamente para los resultados respectivos.

- 6. Conclusión.-** Una vez que se ha obtenido los registros de las etapas anteriores (observación, registro de datos, registro de mediciones); estos deben estar descritos en gráficos y tablas para poder extraer conclusiones siempre y cuando la etapa de la experimentación sea repetida en reiteradas ocasiones, proceso que permite que las conclusiones tengan validez o no.

- 7. Teoría.-** Se considera como teoría a un resultado verdadero y verificado por medio de la experimentación para un determinado lugar y un tiempo prudencial y esta se convierte en Ley cuando ese resultado se comprueba como verdadero todo el tiempo y para todo lugar.

Por ejemplo: Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: quiere decir que las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido opuesto.

2.1.4 Evaluación

Para que la evaluación sea realmente formativa en el sentido de ser vehículo para el aprendizaje y el mejoramiento de la calidad educativa, esta debe ser manifiesta, confidencial y negociada con resultados compartidos y tender siempre a la autoevaluación (Elola, N. 2000). Al interior del área de Ciencias Naturales se aplican estrategias innovadoras como:

- Diálogo de saberes, cuando se trabaja en equipo, se evidencian los aportes generados a través de diálogos permanentes y muy bien argumentados.
- Expresión libre basada en los conocimientos previos que tiene de su entorno social y ambiental, libertad de acción, de modo que el estudiante sea el propio ejecutor de su aprendizaje.
- Autoformación, es una de las estrategias articuladas con el diálogo de saberes, pues permite al estudiante desarrollar al máximo sus potencialidades intelectuales con la finalidad de ampliar sus conocimientos y aportar a su equipo.

Entre los instrumentos de evaluación que permiten al docente conocer los resultados de aprendizajes de los estudiantes se encuentran: distintos tipos de pruebas (orales, escritas, de ensayo, objetivas, base estructurada, descripciones de fenómenos, etc.), escalas interpretativas, uso de organizadores gráficos e informes de trabajos experimentales.

2.1.5 Acompañamiento pedagógico

El esquema que plantea el área de Ciencias Naturales para realizar el acompañamiento pedagógico a los docentes se basa en dos aspectos:

2.1.5.1 Seguimiento y monitoreo

El proceso de seguimiento y monitoreo como parte del acompañamiento pedagógico contempla las siguientes etapas:

- Observación en el aula, la cual consiste en recabar evidencias del trabajo docente relacionada con: la planificación, inicio, desarrollo y cierre de la clase, a partir del acompañamiento que se realice de manera planificada con la finalidad de reconocer y plantear las necesidades del maestro y maestra con relación al apoyo pedagógico que requiere con la finalidad de promover un mejor desempeño.
- El registro de datos observados.- Para este registro se sugiere la elaboración de una rúbrica que contenga criterios específicos de la cual se obtenga información relevante que aporte al análisis de la labor docente en el aula, y en el caso del área de Ciencias Naturales, su desempeño en el laboratorio.
- Reflexión conjunta.- Es necesario plantear un momento de diálogo entre el docente acompañante y el docente acompañado para establecer las fortalezas, las dificultades y las expectativas definidas con base a la ob-



servación realizada, así como alcanzar un resultado positivo a través del autoanálisis, la autoevaluación y lograr un mejor desempeño docente.

- Retroalimentación.- En esta etapa es imprescindible que el docente que acompaña este proceso emita aportes que promuevan redirigir de manera conjunta las estrategias de enseñanza y aprendizaje aplicadas por el y la docente en el aula. Con ello se identifican los aspectos logrados y aquellos que se pueden mejorar, para lo cual el docente que guía el acompañamiento considerará para la retroalimentación el saber cómo, dónde y hacia dónde deben guiarse los esfuerzos del acompañamiento en el aula, lo cual permitirá establecer qué se espera del docente acompañado, qué es lo que tienen que aprender, por qué y para qué basados en criterios de autoevaluación y coevaluación.
- Planificación de la nueva práctica, la cual parte de los insumos registrados con anterioridad por el o la docente acompañante. En esta etapa se planifican las estrategias que se llevarán a cabo para mejorar el proceso de enseñanza. Además se incorporará los aspectos técnicos y metodológicos que contribuyen a mejorar el desempeño profesional del docente acompañado.
- Ejecución de la nueva práctica pedagógica, en la cual los docentes con todos los insumos proporcionados por el docente acompañante y los productos obtenidos de su autoevaluación desarrollan una nueva práctica en la que se interroga, revisa e innova los métodos y estrategias incluidas en su planificación.

Concluido el primer momento del acompañamiento en el aula, el docente acompañante realiza el seguimiento y valoración del proceso realizado, para de forma secuencial y gradual, desarrollar el refuerzo pedagógico que parte de la observación de la práctica mejorada.

2.1.5.2 Refuerzo del acompañamiento

- Observación en el aula de la práctica mejorada.
- Reflexión conjunta y compromisos, los cuales permiten establecer compromisos de mejora y actualización para el desempeño docente. Este momento concluye con la realización de un taller de intercambio de experiencias a nivel de circuito.
- Refuerzo pedagógico.
- Valoración de la práctica.
- Taller a nivel de circuito para intercambio de experiencias, en los que par-



participan todos los docentes del área acompañados de una misma información y aprendizajes que se pueden compartir con maestros y maestras de otras esferas geográficas.

2.1.6 Acción tutorial

Para describir las acciones que debe realizar un docente tutor en favor de la superación del desarrollo académico del estudiante, es necesario partir de una definición precisa de tutoría.

De acuerdo con el criterio emitido por Campillo Meseguer y Torres Sáez (S/F) la tutoría es “Una labor pedagógica, encaminada a la tutela, acompañamiento y seguimiento del alumnado con la intención de que el proceso educativo de cada alumno se oriente hacia su formación integral”

De esto se desprende que la acción tutorial se convierte en una función ligada íntimamente al trabajo de los docentes que tengan el perfil adecuado para cumplir con el cargo de tutor.

La característica principal de la acción tutorial es brindar a los estudiantes por medio del acompañamiento pedagógico, afectivo, y de interés, las alternativas para superar los problemas de rendimiento académico y de orden comportamental.

Por tratarse de una labor permanente que requiere de empoderamiento y que conlleva múltiples responsabilidades y conocimientos, es necesario seleccionar al docente para que cumpla con ética profesional el rol asignado.

Para complementar lo expuesto se ha tomado como referente lo señalado por Castillo Arredondo, Torres González, & Polanco González (2009). Un tutor debe reunir las siguientes características: “autenticidad, madurez emocional, buen carácter y sano sentido de la vida, comprensión de sí mismo, capacidad empática, inteligencia y rapidez mental, cultural y social, estabilidad emocional, confianza inteligente en los demás, inquietud cultural y amplios intereses, liderazgo”

Con la finalidad de que la tutoría se vincule con las necesidades que los estudiantes tienen con relación a los problemas de reprobación, deserción escolar, bajos índices de eficiencia educativa, el área de Ciencias Naturales en su contexto plantea lineamientos de acción tutorial encaminados a fomentar valores éticos de: calidad humana, sentido de responsabilidad y auto direccionamiento en el aprendizaje, con el propósito de que el grupo de docentes del área (designados como tutores) ejecuten acciones que favorezcan el desarrollo integral de los estudiantes de manera personal y/o grupal.



Esto se logra mediante el trabajo colaborativo de entes responsables del plantel, (docentes, DECE, madres/ padres de familia, y estudiantes), pues, es una acción que debe estar sujeta a una planificación y organización institucional en donde cada integrante cumpla con efectividad y compromiso su función.

Entre las estrategias metodológicas que el área de Ciencias Naturales propone para el docente o docentes que ejercen la acción tutorial están:

- Diseñar planes de trabajo basados en proyectos e investigaciones orientados al desarrollo de habilidades tomando como referente investigativo el entorno ambiental, trabajo de campo, análisis experimental, etc.
- Utilizar en el salón de clases materiales apropiados para el desarrollo de los aprendizajes.
- Contextualizar los contenidos planificados a la vida cotidiana de los estudiantes y a su realidad social en la que se desenvuelven.
- Llevar a la práctica procesos de enseñanza aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.
- Comunicar ideas y conceptos con claridad y eficacia en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrecer ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.
- Brindar soluciones creativas ante contingencias, tomando en consideración su contexto institucional, utilizando recursos y materiales disponibles.
- Promover el desarrollo de los estudiantes mediante el aprendizaje, en el marco de sus aspiraciones, necesidades y en relación a sus circunstancias socioculturales.
- Promover en los estudiantes el hábito de consulta de fuentes de investigación, proveyéndole de bibliografía relevante.
- Orientar el uso adecuado de las TIC en aplicaciones didácticas, de tal manera que sirvan para distintos ambientes de aprendizaje.
- Evaluar los procesos de enseñanza aprendizaje con un enfoque formativo.
- Dar seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.
- Comunicar sus observaciones a los estudiantes de manera constructiva, consciente y sugerir alternativas para su superación.



- Fomentar la autoevaluación y coevaluación entre pares académicos y entre los estudiantes para afianzar los procesos de enseñanza aprendizaje.
- Construir ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Favorecer entre los estudiantes el autoconocimiento y la valoración de sí mismos, manteniendo diálogos de superación y fortalecimiento personal.
- Favorecer entre los estudiantes el deseo de aprender, proporcionándoles herramientas para avanzar en sus procesos de construcción del conocimiento (contenido, destreza con criterios de desempeño, estrategias metodológicas, recursos, evaluación).
- Promover el pensamiento crítico, reflexivo y creativo a partir de los contenidos educativos establecidos.
- Motivar a los estudiantes de forma individual y grupal, así como producir expectativas de superación y desarrollo (diálogos permanentes).
- Fomentar el gusto por la lectura, por la expresión oral y escrita.
- Propiciar la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como el deseo de expresar sus propias ideas.
- Contribuir a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- Practicar y promover el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
- Favorecer el diálogo como mecanismo para la resolución de conflictos personales e interpersonales entre los estudiantes.
- Estimular la participación de los estudiantes en la definición de normas de trabajo y convivencia.

2.1.6 Planificación curricular

En las Ciencias Naturales al igual que las otras áreas de conocimiento se evidencia claramente la importancia de planificar, pues se puede organizar de manera coherente lo que se quiere lograr con los estudiantes en el aula y en el laboratorio. De esta manera, se toman decisiones precedentes a la práctica, como ¿Qué es lo que se aprenderá?, ¿Para qué se hará? , ¿Cómo se puede lograr? etc.



- Además, al realizar la planificación, el docente tiene la oportunidad de llevar al éxito su labor en el aula y en el laboratorio, porque le permite conjugar la teoría con la práctica.
- La tarea de planificar conlleva al mejoramiento de la calidad educativa, pues, ayuda a orientar al docente en el aprovechamiento de los recursos y organizar mejor el tiempo.
- La planificación es una labor fundamental en la práctica docente y por ello es vital determinar los contenidos conceptuales, procedimentales y de actitudes que se abordarán, en cantidad y el nivel de profundidad de los mismos.
- En las ciencias de la naturaleza, la planificación se convierte en una herramienta clave para el desarrollo de proyectos de investigación.
- Además de los beneficios de organización adecuada de procesos, de distribuir correctamente el tiempo para las diversas actividades, entre ellas destinadas para la ejecución de las actividades experimentales, permite generar espacios de reflexión, decisión y participación creativa por parte de los docentes para ponerla al servicio de los estudiantes.
- Es necesario integrar en todas las áreas académicas la cultura de la planificación y evaluación en el desarrollo de los proyectos ambientales con implicaciones socio ambientales, de esta manera se asegura la calidad de la educación y la sostenibilidad de los resultados.
- En síntesis, planificar las actividades educativas permite:
 - Asegurar una mejor calidad educativa.
 - Incrementar la pertinencia de las acciones de acuerdo con los intereses y necesidades específicas de los estudiantes.
 - Facilitar la comunicación y el trabajo en equipo.
 - Gestionar de mejor manera los recursos y el tiempo.

Es imprescindible que al momento de planificar los docentes consideren las diferentes estrategias y actividades que podrían transformar el conocimiento en algo cercano e interesante para los estudiantes, contactándolos con el medio que los rodea para asegurar la comprensión de los hechos y fenómenos cotidianos que suceden en un determinado contexto, aportando a su aprendizaje significativo.

Se recomienda ajustar las planificaciones de acuerdo a las necesidades y entorno de los grupos de estudiantes con los que se trabajará, incluyendo el uso



de diversos recursos digitales que posibiliten el diseño de actividades, a los valores éticos institucionales, y a la educación ambiental propia no solo del área de Ciencias Naturales pues abarca a todas las asignaturas de las diferentes áreas.

2.1.8 Proyectos escolares

Para tener una visión clara de los proyectos escolares, es necesario partir de una concepción sencilla. Un proyecto escolar es un instrumento pedagógico que enlaza una gama de actividades de los docentes (planificación, desarrollo y evaluación) las mismas que están dirigidas a promover la innovación educativa, la libertad de acción de los docentes y los vínculos afectivos entre los miembros de la comunidad educativa.

En el área de Ciencias Naturales, se considera que una de las alternativas que se utiliza para abordar temas complejos en el aula es la de trabajar con proyectos escolares. Por medio de esta metodología se pone en juego tantas variables como el docente las quiera encauzarlas y hacia donde las quiera llevar.

Para la ejecución de un proyecto escolar se debe tener presente las siguientes pautas:

- Conocer de forma clara y precisa que es lo que se pretende alcanzar, de esta forma, el objetivo propuesto guiará el desarrollo de todo el proyecto.
- Plantear diferentes posibilidades para alcanzar los objetivos, considerando los escenarios posibles.
- Definir y diseñar claramente las actividades a efectuarse, analizando qué es lo que se va realizar, cómo se realizará, quiénes serán los partícipes, cuándo, etc.

Con estas tres pautas, que incluyen la preparación teórica y práctica, se podrá conseguir un correcto delineamiento de un verdadero proyecto escolar, donde el docente debe definir un diseño que motive y estimule a los estudiantes para que incrementen sus conocimientos.

Se sugiere que el docente tome en cuenta algunos aspectos para el planteamiento de un proyecto escolar sobre todo en el área de Ciencias Naturales; estos son:

1. Título: Debe transmitir de forma clara de que trata el proyecto.
2. Destinatario: Es decir, definir el grupo escolar al que se orienta el proyecto.



3. Fundamentación: en la cual se establecen el porqué de este proyecto.Cuál es la problemática a tratar y por qué se considera que el proyecto es la mejor manera de llegar al saber enseñado.
4. Objetivo General: se refiere a la meta que quiere alcanzar el docente.
5. Objetivos Específicos: Son los diversos propósitos o logros que se realizan para llegar al objetivo general.
6. Actividades: Se detallan qué actividades se harán, cómo se harán, etc, sin perder de vista los objetivos.
7. Evaluación: Debe ser constante y periódica, revisando y realizando los ajustes necesarios en el transcurso, para culminar en un análisis final.

Todo Proyecto Escolar debe estar enmarcado en tres fases:

1. Estrategias de Motivación.- seleccionando temas de interés común
2. Estrategias de Acompañamiento y Asesoramiento.- recopilando información mediante conversaciones, encuestas, etc.
3. Estrategias de Evaluación.- verificando mediante resultados estadísticos.

Además, el proyecto debe fomentar: valores, colaboración, emprendimiento y creatividad.

Los proyectos que están enmarcados en el área de ciencias naturales pueden enfocarse en diversos temas entre ellos, a la comprensión del mundo que lo rodea (fenómenos físicos, químicos, biológicos y sus implicaciones sociales), a la tecnología ligada a la salud y al cuidado del ambiente en su contexto.

Ejemplo:

- 1. Seleccionando el tema de interés común:** Se realiza un foro con el grupo de docentes y se exponen los temas de interés ambiental y social de la institución educativa, luego del análisis y mediación se llega a un consenso para delimitar un tema. En este caso el tema seleccionado es “Cuidado del ambiente”.
- 2. Estrategias de Acompañamiento y Asesoramiento.-** Se recopila información a través de recursos como: encuestas, diálogos, entrevistas, fuentes de consulta. De esta manera se realiza una síntesis de la temática elegida.

La Educación Ambiental es un proceso permanente de interaprendizaje en la que los temas que se abordan se relacionan con los problemas del



ambiente, no solo con los vinculados con la erosión del suelo, la contaminación, los ruidos y los desechos sólidos, sino también con los problemas de acceso, utilización y gestión de los recursos que permiten tratar la pérdida de patrimonio genético, paisaje e incluso cultural.

La transversalidad es el medio que favorece la formación científica, humanística y en valores, en el marco de los problemas y los cambios socios ambientales.

La transversalidad se centra en el proceso didáctico del interaprendizaje de temáticas ambientales que involucren la participación de la comunidad educativa. En definitiva, educar para el cuidado del ambiente y el desarrollo sostenible a través de la transversalidad (no específica del área de Ciencias Naturales) obliga a revisar las estrategias metodológicas tradicionales e implementar experiencias que acerquen a la institución educativa a la comprensión crítica de la realidad respecto a los problemas ambientales analizados e interpretados con múltiples saberes y en diferentes ámbitos (social, económico, cultural, etc.).

3. Estrategias de Evaluación.- La técnica más adecuada para el proyecto educativo ambiental es la observación, porque se puede visualizar el cambio de comportamiento hacia el logro de una conciencia ambiental.

Los instrumentos para esta técnica son:

- Anecdótico.
- Bitácora o registro descriptivo
- Lista de Cotejo
- Escalas de Estimación: numérica, gráfica y descriptiva

En cuanto a la evaluación de contenidos y procedimientos se pueden usar estas técnicas: entrevistas, encuestas, pruebas orales y escritas, organizadores gráficos, portafolio, etc.

Se concluye que el proyecto educativo ambiental satisface el interés de los estudiantes y las necesidades de la comunidad educativa. Además, desarrolla en sus actores potencialidades relacionadas con las capacidades de investigación, reflexión, actuación en realidades concretas, búsqueda y aplicación de soluciones y comunicación acerca de los riesgos de vivir en un ambiente contaminado.

Para visualizar ejemplos específicos de esta clase de proyectos ambientales por grado, revise el manual para planificación, ejecución y evaluación de proyectos educativos ambientales como producto del trabajo en conjunto del Ministerio de Educación y el Ministerio del Ambiente.



2.1.9 Adaptaciones curriculares

Las adaptaciones curriculares son habilidades educativas que se utilizan para facilitar el proceso educativo en aquellos estudiantes con NEE (necesidades educativas específicas). Estas habilidades se convierten en posibles soluciones o respuestas a la diversidad de NEE de los estudiantes que permanecen en una institución educativa regular. Las adaptaciones curriculares se las ejecuta a partir de ciertas modificaciones que sufre el currículo ordinario para contribuir con el desarrollo personal, educativo, de interés y estilo de aprendizaje de estudiantes con NEE.

El docente utiliza esta estrategia (de planificación) para responder a las necesidades de cada estudiante, por ello, contempla objetivos, contenidos, orientaciones metodológicas, materiales adecuados y evaluaciones distintas para aquellos alumnos con NEE.

“En sentido amplio, una adaptación curricular se entiende como las sucesivas adecuaciones que, a partir de un currículo abierto, realiza un centro o un profesor para concretar las directrices propuestas por la administración educativa, teniendo presente las características y necesidades de sus alumnos y de su contexto, mientras que en sentido restringido, el concepto de adaptación curricular se refiere a aquellas adecuaciones de índole más específica que se realizan pensando, exclusivamente, en los alumnos con NEE que no son necesarias para el resto de los estudiantes”. (Orjales Villa, I, 1999)

Las Adaptaciones curriculares se las debe considerar como estrategias y recursos educativos adicionales que se implementan en las instituciones educativas para posibilitar el acceso y progreso de los educandos con necesidades educativas especiales en el currículo.

El tercer nivel de concreción curricular permite a los docentes producir adaptaciones curriculares para responder a las necesidades educativas especiales de los estudiantes, brindándoles aprendizajes equivalentes por su temática y nivel de profundidad. En este sentido se seleccionan, elaboran y construyen propuestas que enriquezcan y diversifiquen al currículo común tomando en consideración las particularidades pedagógicas establecidas en el PEI.

Corresponde al área de Ciencias Naturales aportar con algunas sugerencias que hacen referencia a las adaptaciones curriculares que beneficiaran a los estudiantes en conjunto.

Estas adaptaciones están agrupadas según la complejidad de los estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE).

1.- Organización del aula.

- Es necesario conformar grupos flexibles que favorezcan a los estudiantes en la relación afectiva para que aprendan de manera conjunta, que se respete el ritmo de trabajo de cada uno, se priorice la autonomía y aquellos que tengan mayor dificultad reciban atención individual.
- El material didáctico utilizado debe ser muy diverso y replicado (a fin de que todos los estudiantes lo dispongan), pueden ser material experimental, láminas didácticas, textos guías, libros de consulta, reactivos químicos, software educativos que permitan vivenciar situaciones reales que ofrezcan un soporte concreto a los aprendizajes de mayor nivel de abstracción que propicien la llegada de información al estudiante a través del mayor número de vías sensoriales, de tal manera que conlleven a incrementar su motivación por el aprendizaje.
- Es importante tomar en cuenta la autonomía y características especiales de los estudiantes, por ello la modificación del espacio físico, la iluminación del ambiente, la dispersión adecuada del sonido favorecen el desplazamiento y la seguridad de los estudiantes.
- Implementar en los grupos de trabajo estudiantes monitores o tutores para llevar a efecto un trabajo exitoso y complementado con el aporte de cada integrante del grupo.

2.- Introducción de aprendizajes

- Haciendo referencia a las actitudes, valores y normas de comportamiento, que contribuyan a potenciar el conocimiento y respeto mutuo, a evitar la formación de expectativas pseudorealistas, y se erradique la desvalorización social y se de paso al robustecimiento de la autoestima de los estudiantes.
- Induciendo a los educandos a su cuidado personal y contribuyendo al fortalecimiento de alguna de las habilidades innatas para llegar a la perfección de la destreza desarrollada.
- Motivando a los estudiantes a tener derecho a una alimentación saludable, procurando en lo posible que los alimentos que se encuentran al alcance tengan la descripción correcta de los valores nutricionales que necesitan.
- Flexibilizando el tiempo previsto para desarrollar un aprendizaje a través de las destrezas expuestas en el Plan micro curricular.
- Favoreciendo la generalización, esto significa que para facilitar los aprendizajes se apliquen con frecuencia otros marcos ambientales como: tra-



bajos de campo, visitas de observación, trabajos de experimentación, relación con otras personas (intercambios estudiantiles), talleres grupales fuera del aula, para promover que los estudiantes se fortalezcan en un ambiente natural y se empoderen por el cuidado del ambiente y su contexto.

- Practicar el hábito de utilizar el refuerzo positivo, esto quiere decir que favorecemos la motivación del estudiante cuando incrementamos su seguridad ante las tareas, partiendo de sus conocimientos previos, preferencias, intereses y disposición
- Crear una experiencia de éxitos que contribuye favorablemente ante la resolución de tareas y situaciones nuevas.
- Mediar con el aprendizaje, es decir proporcionar las ayudas pedagógicas necesarias para conseguir los objetivos propuestos.

3.- En las técnicas y estrategias

- Utilizar la enseñanza incidental, esto significa que los procesos de enseñanza y aprendizaje la inicia el estudiante, que cuando es muy bien motivado, manifiesta interés por algo y solicita determinado material o pide ayuda, selecciona el espacio donde tendrá lugar el aprendizaje (de manera particular es el contexto natural), de modo que el aprendizaje se sujetará a resultados eminentemente naturales. Los procesos de enseñanza y aprendizaje se da en pocos ensayos y la conclusión es dada por refuerzos naturales.
- Priorizar el trabajo de campo, debido a que las visitas de observación del entorno natural (in situ) generan en el estudiante un cúmulo de experiencias vivenciales, enmarcadas en el deseo de satisfacer sus inquietudes y le permite indagar sobre un aprendizaje recibido.

2.1.10 Plan de mejora

El Plan de Mejora es una herramienta de planeación cuyo propósito es dirigir y encauzar acciones que contribuyan a la mejora del servicio educativo que presta una institución educativa.

La elaboración del plan de mejora requiere de un proceso participativo que incluya las opiniones de la comunidad educativa a través de la consulta y el diálogo.

El plan de mejora permite:



- Identificar las causas que provocan las debilidades detectadas.
- Identificar las acciones de mejora a aplicar en el área de Ciencias Naturales.
- Analizar si es factible de ejecutar.
- Establecer prioridades en los lineamientos de acción.
- Disponer de un plan de acciones y de un sistema de seguimiento y control.
- Mantener un diálogo abierto entre los actores para negociar las estrategias que se va a aplicar.
- Incrementar el nivel de eficacia y eficiencia de la gestión a realizar.
- Motivar a la comunidad educativa a mejorar la calidad de educación.

2.1.10.1 Ejemplo de un plan de mejora

Descripción de la causa: “Deficiencia en procesos de Lectura Crítica”

Objetivo: Motivar a los estudiantes mediante técnicas activas para propiciar la lectura crítica.

ACCIONES	METAS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	FECHAS		RECURSOS	RESPONSABLES	MEDIOS DE VERIFICACION DEL AVANCE
			INICIO	FINAL			
Al inicio del año lectivo 2016-2017 se diseñará la planificación correspondiente a la ejecución de estrategias activas que motiven la lectura crítica en temas científicos, incorporando la retroalimentación continua.	Al culminar el año lectivo 2016-2017 se aspira mejorar y fortalecer el proceso de lectura crítica, requisito fundamental en el proceso de la utilización del Método Científico en el área de Ciencias Naturales	• Seleccionar textos que promuevan la lectura crítica y sean de interés para los estudiantes. • Adecuar espacios libres de distracción para desarrollar la habilidad de la lectura crítica. • Elaborar cartillas que permitan evidenciar el desarrollo de la lectura crítica. • Organizar plenarias para evidenciar el desarrollo de la lectura crítica mediante la argumentación elocuente de sus expositores.	A partir del mes de septiembre de 2016	Al culminar primer Quimestre	Talento Humano: Intergrantes del área de Ciencias Naturales. Consejo Ejecutivo Tutores Padres de Familia Estudiantes Físicos: Aula de clases Biblioteca Adecuación de espacios naturales Tecnológicos: Internet Videoconferencias sobre mecanismos para incentivar la lectura crítica.	Junta académica Área de Ciencias Naturales Profesores de Grado Tutores de grado Estudiantes Padres de Familia	Informes periódicos del progreso de los estudiantes en la lectura crítica. Aplicación de pruebas de ensayo para evidenciar la criticidad en temas científicos. Evaluación cuantitativa del desarrollo de la habilidad de lectura crítica en medios verificables (rúbricas, histogramas)

2.2 Planificación Curricular Anual (PCA)

La Planificación curricular anual consta de varios elementos. Para elaborar el numeral 5 correspondiente al desarrollo de unidades de planificación es necesario considerar la distribución general de las Destrezas con Criterios de Desempeño de este subnivel que se realizó en la PCI y desagregarlo por grados.

Se sugiere que para realizar la planificación curricular anual los docentes del subnivel y por áreas se reúnan para desagregar los objetivos del subnivel y las destrezas con criterios de desempeño. Para fines explicativos se expone la siguiente matriz con dicha desagregación, en la cual se podrá evidenciar que las destrezas con criterios de desempeño desagregadas contendrán el código de referencia de las DCD original y este código irá al final, caso contrario ocurre con las destrezas con criterios de desempeño que no han sido desagregadas para uno o varios grados, las cuales deberán mantenerse con el código al inicio de la DCD.

A continuación se presenta un ejemplo de distribución de destrezas con criterios de desempeño para quinto, sexto y séptimo grado correspondientes al subnivel Media.

Quinto grado	Sexto grado	Séptimo grado
Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados. (Ref. CN.3.1.1.)	Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados, describirlos y clasificarlos. (Ref. CN.3.1.1.)	CN.3.1.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados, describirlos y clasificarlos de acuerdo a sus semejanzas y diferencias.
CN.3.1.4. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador.	Analizar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a sus amenazas. (Ref. CN.3.1.4.)	Explicar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a sus amenazas. (Ref. CN.3.1.4.)
CN.3.1.6. Indagar y describir el ciclo reproductivo de los vertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción.	Explicar el ciclo reproductivo de los vertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción. (Ref. CN.3.1.6.)	
Indagar y describir el ciclo reproductivo de los invertebrados. (Ref. CN.3.1.7.)	Explicar el ciclo reproductivo de los invertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción. (Ref. CN.3.1.7.)	



Quinto grado	Sexto grado	Séptimo grado
Explorar y clasificar las plantas sin semillas. (Ref. CN.3.1.2.)	CN.3.1.2. Explorar y clasificar las plantas sin semillas y explicar su relación con la humedad del suelo y su importancia para el ambiente.	
Describir el proceso de la fotosíntesis. (Ref. CN.3.1.3.)	Indagar sobre la fotosíntesis, la nutrición y la respiración en las plantas, explicarlas. (Ref. CN.3.1.3.)	CN.3.1.3. Experimentar sobre la fotosíntesis, la nutrición y la respiración en las plantas, explicarlas y deducir su importancia para el mantenimiento de la vida.
Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de plantas sin semillas de las regiones naturales de Ecuador. (Ref. CN.3.1.5.)	Identificar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de plantas sin semillas de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a las amenazas. (Ref. CN.3.1.5.)	
CN.3.1.8. Analizar y describir el ciclo reproductivo de las plantas e identificar los agentes polinizadores que interviene en su fecundación.	CN.3.1.8. Analizar y describir el ciclo reproductivo de las plantas e identificar los agentes polinizadores que interviene en su fecundación.	CN.3.1.8. Analizar y describir el ciclo reproductivo de las plantas e identificar los agentes polinizadores que interviene en su fecundación.
Describir con uso de las TIC y otros recursos, las características de los ecosistemas. (Ref. CN.3.1.9.)	Explicar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los ecosistemas y sus clases. (Ref. CN.3.1.9.)	CN.3.1.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los ecosistemas y sus clases, interpretar las interrelaciones de los seres vivos en los ecosistemas y clasificarlos en productores, consumidores y descomponedores.
	Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad biológica de los ecosistemas de Ecuador. (Ref. CN.3.1.10.)	Identificar la flora y fauna representativas de los ecosistemas naturales de la localidad. (Ref. CN.3.1.10.)
Explicar las adaptaciones de plantas a las condiciones ambientales de diferentes ecosistemas. (Ref. CN.3.1.11.)	CN.3.1.11. Indagar y explicar las adaptaciones de plantas y animales a las condiciones ambientales de diferentes ecosistemas y relacionarlas con su supervivencia.	
Explorar las interacciones intraespecíficas e interespecíficas en diversos ecosistemas (Ref. CN.3.1.12.)	Explorar y describir las interacciones intraespecíficas e interespecíficas en diversos ecosistemas. (Ref. CN.3.1.12.)	CN.3.1.12. Explorar y describir las interacciones intraespecíficas e interespecíficas en diversos ecosistemas, diferenciarlas y explicar la importancia de las relaciones.

Quinto grado	Sexto grado	Séptimo grado
Indagar en diversas fuentes y describir las causas y consecuencias potenciales de la extinción de las especies en un determinado ecosistema. (Ref. CN.3.1.13.)	CN.3.1.13. Indagar en diversas fuentes y describir las causas y consecuencias potenciales de la extinción de las especies en un determinado ecosistema, y proponer medidas de protección de la biodiversidad amenazada.	
Indagar el aporte de la ciencia y la tecnología para el manejo de desechos. (Ref. CN.3.5.4.)	Describir el aporte de la ciencia y la tecnología para el manejo de desechos. (Ref. CN.3.5.4.)	CN.3.5.4. Indagar el aporte de la ciencia y la tecnología para el manejo de desechos, aplicar técnicas de manejo de desechos sólidos en los ecosistemas del entorno e inferir el impacto en la calidad del ambiente.
	Realizar una indagación bibliográfica sobre el trabajo de los científicos en las Áreas Naturales Protegidas de Ecuador. (Ref. CN.3.5.5.)	CN.3.5.5. Planificar y realizar una indagación bibliográfica sobre el trabajo de los científicos en las Áreas Naturales Protegidas de Ecuador, y utilizar esa información para establecer la importancia de la preservación y el cuidado de la biodiversidad nativa.
Identificar la estructura y función del sistema reproductor humano femenino y masculino. (Ref. CN.3.2.1.)	CN.3.2.1. Indagar y describir la estructura y función del sistema reproductor humano femenino y masculino, y explicar su importancia en la transmisión de las características hereditarias.	
	Examinar los cambios fisiológicos, anatómicos y conductuales durante la pubertad. (Ref. CN.3.2.2.)	CN.3.2.2. Explicar los cambios fisiológicos, anatómicos y conductuales durante la pubertad, formular preguntas y encontrar respuestas sobre el inicio de la madurez sexual en mujeres y hombres, basándose en sus propias experiencias.
	Explicar, con apoyo de modelos, la estructura y función del sistema endócrino. (Ref. CN.3.2.4.)	CN.3.2.4. Explicar, con apoyo de modelos, la estructura y función del sistema endócrino e interpretar su importancia para el mantenimiento del equilibrio del medio interno (homeostasis) y en cambios que se dan en la pubertad.
	Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la estructura y función del sistema nervioso. (Ref. CN.3.2.5.)	CN.3.2.5. Explicar, con uso de las TIC y otros recursos, la estructura y función del sistema nervioso, relacionarlo con el sistema endócrino, y explicar su importancia para la recepción de los estímulos del ambiente y la producción de respuestas.



Quinto grado	Sexto grado	Séptimo grado
	CN.3.2.10. Observar los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad.	Explicar los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad, y analizarla como una manifestación humana. (Ref. CN.3.2.10.)
CN.3.2.3. Describir, con apoyo de modelos, la estructura y función de los sistemas digestivo, respiratorio, y promover su cuidado.	Explicar, con apoyo de modelos, la estructura y función de los sistemas digestivo, respiratorio, y circulatorio y promover su cuidado. (Ref. CN.3.2.3.)	
Describir la estructura y función de los órganos de los sentidos. (Ref. CN.3.2.6.)	CN.3.2.6. Explorar y describir la estructura y función de los órganos de los sentidos, y explicar su importancia para la relación con el ambiente social y natural.	
Reconocer la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad. (Ref. CN.3.2.7.)	Destacar la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad para mantener la salud integral y comunicar los beneficios por diferentes medios. (Ref. CN.3.2.7.)	Analizar la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad para mantener la salud integral y comunicar los beneficios por diferentes medios. (Ref. CN.3.2.7.)
Describir las causas de las enfermedades de los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio. (Ref. CN.3.2.8.)	Diseñar una indagación documental sobre las causas de las enfermedades de los sistemas excretor y reproductor. (Ref. CN.3.2.8.)	Ejecutar una indagación documental sobre las causas de las enfermedades de los sistemas y comunicar las medidas de prevención. (Ref. CN.3.2.8.)
	Identificar los efectos nocivos de las drogas -estimulantes, depresores, alucinógenos. (Ref. CN.3.2.9.)	CN.3.2.9. Planificar y ejecutar una indagación documental sobre los efectos nocivos de las drogas -estimulantes, depresoras, alucinógenas-, y analizar las prácticas que se aplican para la erradicación del consumo.
Indagar acerca de los conocimientos ancestrales de la medicina indígena, pueblos afro ecuatoriano y montubio del Ecuador. (Ref. CN.3.5.1.)	CN.3.5.1. Recoger información acerca de los conocimientos ancestrales de la medicina indígena, pueblos afro ecuatoriano y montubio de Ecuador y argumentar sobre la importancia que tienen en el descubrimiento de nuevos medicamentos.	
	Diseñar una investigación de campo sobre las creencias relacionadas con la bulimia y la anorexia. (Ref. CN.3.5.2.)	CN.3.5.2. Diseñar una investigación de campo sobre las creencias relacionadas con la bulimia y la anorexia, y comparar sus resultados con las investigaciones científicas actuales.

Quinto grado	Sexto grado	Séptimo grado
Indagar las propiedades específicas de la materia. (Ref. CN.3.3.1.)	Explorar y experimentar las propiedades específicas de la materia. (Ref. CN.3.3.1.)	Demostrar experimentalmente las propiedades específicas de la materia, probar las predicciones y comunicar los resultados. (Ref. CN.3.3.1.)
Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la constitución de la materia. (Ref. CN.3.3.2.)	Definir, con uso de las TIC y otros recursos, la constitución de la materia, analizar el modelo didáctico del átomo. (Ref. CN.3.3.2.)	Aplicar, con uso de las TIC y otros recursos, la constitución de la materia, analizar el modelo didáctico del átomo y describir los elementos químicos y las moléculas. (Ref. CN.3.3.2.)
Indagar y clasificar la materia en sustancias puras y mezclas. (Ref. CN.3.3.3.)	Diferenciar la materia y relacionarlas con los estados físicos de la materia. (Ref. CN.3.3.3.)	Identificar y clasificar la materia en sustancias puras y mezclas, y relacionarlas con los estados físicos de la materia. (Ref. CN.3.3.3.)
Establecer preguntas sobre las propiedades de los compuestos químicos. (Ref. CN.3.3.4.)	Indagar sobre las propiedades de los compuestos químicos, clasificarlos en orgánicos e inorgánicos. (Ref. CN.3.3.4.)	Analizar y responder preguntas sobre las propiedades de los compuestos químicos, clasificarlos en orgánicos e inorgánicos, y reconocerlos en sustancias de uso cotidiano. (Ref. CN.3.3.4.)
	Indagar sobre las bebidas tradicionales del país, formular hipótesis sobre el tipo de mezclas a las que corresponden, usar técnicas e instrumentos para probar estas hipótesis. (Ref. CN.3.5.8.)	Analizar sobre las bebidas tradicionales del país, formular hipótesis sobre el tipo de mezclas a las que corresponden, usar técnicas e instrumentos para probar estas hipótesis, interpretar los resultados y comunicar sus conclusiones. (Ref. CN.3.5.8.)
Indagar sobre la evolución del conocimiento acerca de la composición de la materia, desde las ideas de los griegos hasta las teorías modernas. (Ref. CN.3.5.9.)	Planificar una indagación sobre la evolución del conocimiento acerca de la composición de la materia, desde las ideas de los griegos hasta las teorías modernas. (Ref. CN.3.5.9.)	Diseñar y ejecutar una indagación sobre la evolución del conocimiento acerca de la composición de la materia, desde las ideas de los griegos hasta las teorías modernas; representarla en una línea de tiempo y deducir los cambios de la ciencia en el tiempo. (Ref. CN.3.5.9.)
Diferenciar los tipos de fuerzas y explicar sus efectos en objetos de uso cotidiano. (Ref. CN.3.3.5.)	Diferenciar los tipos de fuerzas y explicar sus efectos en objetos de uso cotidiano. (Ref. CN.3.3.5.)	CN.3.3.5. Experimentar y diferenciar los tipos de fuerzas y explicar sus efectos en objetos de uso cotidiano.
Explorar los efectos de la aplicación de las fuerzas en los objetos y comunicar sus conclusiones. (Ref. CN.3.3.6.)	Interpretar los efectos de la aplicación de las fuerzas en los cambios de la forma, de los objetos y comunicar sus conclusiones. (Ref. CN.3.3.6.)	CN.3.3.6. Explorar e interpretar los efectos de la aplicación de las fuerzas en los cambios de la forma, la rapidez y la dirección de movimiento de los objetos y comunicar sus conclusiones.



Quinto grado	Sexto grado	Séptimo grado
	Demostrar experimentalmente el equilibrio térmico de los cuerpos. (Ref. CN.3.3.7.)	CN.3.3.7. Demostrar experimentalmente y diferenciar entre temperatura y calor, verificarlas por medición en varias sustancias y mediante el equilibrio térmico de los cuerpos.
Experimentar la transmisión de calor y deducir la forma en que se producen la conducción. (Ref. CN.3.3.8.)	Experimentar la transmisión de calor y deducir la forma en que se producen la conducción, la convección. (Ref. CN.3.3.8.)	Experimentar la transmisión de calor y deducir la forma en que se producen la conducción, la convección y la radiación. (Ref. CN.3.3.8.)
Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las aplicaciones de la energía. (Ref. CN.3.3.9.)	Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las aplicaciones de la energía térmica en la máquina de vapor. (Ref. CN.3.3.9.)	CN.3.3.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las aplicaciones de la energía térmica en la máquina de vapor, e interpretar su importancia en el desarrollo industrial.
Indagar los fundamentos y aplicaciones de la electricidad, examinarlos en diseños experimentales (Ref. CN.3.3.10)	Explicar los fundamentos y aplicaciones de la electricidad, examinarlos en diseños experimentales. (Ref. CN.3.3.10)	Analizar los fundamentos y aplicaciones de la electricidad, examinarlos en diseños experimentales y elaborar circuitos eléctricos con materiales de fácil manejo. (Ref. CN.3.3.10)
	Identificar las transformaciones de la energía eléctrica. (Ref. CN.3.3.11.)	CN.3.3.11. Analizar las transformaciones de la energía eléctrica, desde su generación en las centrales hidroeléctricas hasta su conversión en luz, sonido, movimiento y calor.
Observar e identificar las características del magnetismo en objetos como la brújula sencilla y los motores eléctricos. (Ref. CN.3.3.12.)	Identificar y describir las características y aplicaciones prácticas del magnetismo en objetos como la brújula sencilla y los motores eléctricos. (Ref. CN.3.3.12.)	Analizar las aplicaciones prácticas del magnetismo en objetos como la brújula sencilla y los motores eléctricos. (Ref. CN.3.3.12.)
	Analizar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente. (Ref. CN.3.5.6.)	CN.3.5.6. Analizar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente y explicar sobre la importancia de los estudios ambientales y sociales para mitigar sus impactos.
CN.3.4.2. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las orbitas planetarias y el movimiento de los planetas alrededor del Sol.	Describir, con uso de las TIC y otros recursos, las orbitas planetarias y el movimiento de los planetas alrededor del Sol. (Ref. CN.3.4.2.)	Inferir, con uso de las TIC y otros recursos, las orbitas planetarias y el movimiento de los planetas alrededor del Sol. (Ref. CN.3.4.2.)

Quinto grado	Sexto grado	Séptimo grado
Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el sistema solar, describir algunos de sus componentes. (Ref. CN.3.4.3.)	Interpretar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el sistema solar, describir algunos de sus componentes, usar modelos de simulación. (Ref. CN.3.4.3.)	Investigar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el sistema solar, describir algunos de sus componentes, usar modelos de simulación y explicar los eclipses de la Luna y el Sol. (Ref. CN.3.4.3.)
Comparar modelos de la estructura de la Tierra y diferenciar sus capas de acuerdo a sus componentes. (Ref. CN.3.4.4.)	CN.3.4.4. Analizar modelos de la estructura de la Tierra y diferenciar sus capas de acuerdo a sus componentes.	
Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los efectos de los fenómenos geológicos. (Ref. CN.3.4.5.)	Identificar, con uso de las TIC y otros recursos, los efectos de los fenómenos geológicos, relacionarlos con la formación de nuevos relieves. (Ref. CN.3.4.5.)	CN.3.4.5. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los efectos de los fenómenos geológicos, relacionarlos con la formación de nuevos relieves, organizar campañas de prevención ante las amenazas de origen natural.
	Analizar la influencia de las placas tectónicas en los movimientos orogénicos y epirogénicos que formaron la cordillera de Los Andes. (Ref. CN.3.4.6.)	CN.3.4.6. Analizar la influencia de las placas tectónicas en los movimientos orogénicos y epirogénicos que formaron la cordillera de Los Andes y explicar su influencia en la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales de Ecuador.
Indagar sobre los científicos que han contribuido significativamente al avance de la ciencia y la tecnología en el campo de la vulcanología en el país. (Ref. CN.3.5.7)	Describir los aportes de los científicos que han contribuido significativamente al avance de la ciencia y la tecnología en el campo de la vulcanología en el país, e interpretar la importancia que tienen sus investigaciones. (Ref. CN.3.5.7)	Destacar los aportes de los científicos que han contribuido significativamente al avance de la ciencia y la tecnología en el campo de la vulcanología en el país, e interpretar la importancia que tienen sus investigaciones para la prevención y control de riesgos. (Ref. CN.3.5.7)
Reconocer al Sol como fuente de energía de la Tierra e inferir su importancia como recurso renovable. (Ref. CN.3.4.1.)	CN.3.4.1. Indagar e identificar al Sol como fuente de energía de la Tierra e inferir su importancia como recurso renovable.	
	Explicar, con apoyo de modelos, los patrones de incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre. (Ref. CN.3.4.7.)	CN.3.4.7. Explicar, con apoyo de modelos, los patrones de incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre y relacionar las variaciones de intensidad de la radiación solar con la ubicación geográfica.



Quinto grado	Sexto grado	Séptimo grado
Identificar los patrones de calentamiento de la superficie terrestre. (Ref. CN.3.4.8.)	Interpretar los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y explicar su relación con la formación de vientos, nubes y lluvias. (Ref. CN.3.4.8.)	CN.3.4.8. Analizar e interpretar los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y explicar su relación con la formación de vientos, nubes y lluvias.
Observar, con uso de las TIC y otros recursos, la atmósfera, describir sus capas según su distancia desde la litósfera. (Ref. CN.3.4.9.)	CN.3.4.9. Describir, con uso de las TIC y otros recursos, la atmósfera, describir sus capas según su distancia desde la litósfera e identificar su importancia para el mantenimiento de la vida.	
	CN.3.4.10. Reconocer la función de la capa de ozono y ejemplificar medidas de protección ante los rayos UV.	Analizar la función de la capa de ozono y ejemplificar medidas de protección ante los rayos UV. (Ref. CN.3.4.10.)
Describir las propiedades y funciones del aire, deducir la importancia de este en la vida de los seres. (Ref. CN.3.4.11.)	CN.3.4.11. Experimentar y describir las propiedades y funciones del aire, deducir la importancia de este en la vida de los seres e identificarlo como un recurso natural renovable.	Demostrar y describir las propiedades y funciones del aire, deducir la importancia de este en la vida de los seres e identificarlo como un recurso natural renovable. (Ref. CN.3.4.11.)
Indagar las características, elementos y factores del clima, diferenciarlo del tiempo atmosférico. (Ref. CN.3.4.12.)	Analizar las características, elementos y factores del clima, diferenciarlo del tiempo atmosférico, registrar y analizar datos meteorológicos de la localidad con apoyo de instrumentos de medición. (Ref. CN.3.4.12.)	Explicar las características, elementos y factores del clima, diferenciarlo del tiempo atmosférico, registrar y analizar datos meteorológicos de la localidad con apoyo de instrumentos de medición. (Ref. CN.3.4.12.)
Indagar en diferentes medios las características del clima de las regiones naturales de Ecuador. (Ref. CN.3.4.13.)	Describir las características del clima de las regiones naturales de Ecuador, y establecer la importancia de las estaciones meteorológicas. (Ref. CN.3.4.13.)	Explicar las características del clima en las regiones naturales de Ecuador, y establecer la importancia de las estaciones meteorológicas. (Ref. CN.3.4.13.)
Indagar las características y efectos de las catástrofes climáticas y establecer las consecuencias en los seres vivos y sus hábitats. (Ref. CN.3.4.14.)	Inferir las características y efectos de las catástrofes climáticas y establecer las consecuencias en los seres vivos y sus hábitats. (Ref. CN.3.4.14.)	
	Planificar una indagación sobre el estado de la calidad del aire de la localidad, diseñar una experimentación sencilla que compruebe el nivel de contaminación local. (Ref. CN.3.5.3.)	Diseñar una indagación sobre el estado de la calidad del aire de la localidad, diseñar una experimentación sencilla que compruebe el nivel de contaminación local y explicar sus conclusiones acerca de los efectos de la contaminación en el ambiente. (Ref. CN.3.5.3.)

2.2.1 Planificación Curricular Anual (PCA)

En este apartado encontrará ejemplos de planificación anual para los tres grados que conforman el Subnivel Medio

2.2.1.1 Planificación Curricular Anual (PCA)

5to. Grado

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017
PLAN CURRICULAR ANUAL		

1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Ciencias Naturales
Docente(s):			
Grado/curso:	5to. Grado	Nivel Educativo:	EGB Media

2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
3 horas	40	6	34	102

3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

Objetivos del grado/curso

1. Describir características de los ciclos reproductivos de animales invertebrados mediante la observación directa de ejemplares del entorno para comprender la magnitud de su estructura.
2. Describir el ciclo reproductivo de las plantas mediante la observación y la experimentación para valorar el aporte de los agentes polinizadores en la perpetuidad de la especie.

OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

3. Identificar las adaptaciones que sufren las plantas frente a los cambios ocurridos en los ecosistemas del Ecuador mediante la observación y descripción de los efectos de impacto ambiental para fomentar medidas de conservación de protección en favor de los ecosistemas y sus elementos.
4. Identificar los órganos de los sistemas del cuerpo humano mediante la descripción de sus funciones y sus posibles afecciones para palear sus deficiencias con la utilización de la medicina ancestral practica por los grupos étnicos del Ecuador.
5. Describir características de los compuestos químicos mediante la observación y la experimentación para comprender la evolución del conocimiento en esta temática desde las ideas griegas hasta las teorías modernas.

4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente

5. Desarrollo de Unidades de Planificación

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	El mundo de los invertebrados y su diversidad en las regiones naturales del Ecuador.	• Describir características de animales invertebrados; desde la observación de modelos y ejemplares vivos, analizar los ciclos reproductivos. • Enlistar animales invertebrados más conocidos de las regiones naturales del Ecuador. • Describir mediante ilustraciones el ciclo reproductivo de los animales vertebrados así como los animales invertebrados.	• Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados. (Ref. CN.3.1.1.) • CN.3.1.4. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador. • CN.3.1.6. Indagar y describir el ciclo reproductivo de los vertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción. • Indagar y describir el ciclo reproductivo de los invertebrados. (Ref. CN.3.1.7.)	• Proponer la observación de un video sobre los animales invertebrados, para identificar los conocimientos previos y preconceptos a través de preguntas convergentes, que favorecen el desarrollo de la memoria. Esto permitirá la descripción de las características de los animales invertebrados, de las plantas sin semilla y sus clasificaciones correspondientes. • Propiciar el reconocimiento de los invertebrados más conocidos y representativos. • Utilizar información actualizada proveniente de los portales web de los institutos nacionales encargados del estudio de invertebrados en el Ecuador para exponer a los estudiantes datos actuales sobre la diversidad de los invertebrados. • Emplear recursos interactivos para explicar el ciclo reproductivo de los vertebrados e invertebrados para que los estudiantes infieran las semejanzas y diferencias.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.1. Explica la importancia de los invertebrados, reconociendo las amenazas a las que están sujetos y proponiendo medidas para su protección en las regiones naturales del Ecuador, a partir de la observación e indagación guiada y en función de la comprensión de sus características, clasificación, diversidad y la diferenciación entre los ciclos reproductivos de vertebrados e invertebrados. Indicadores de evaluación: Identifica a los invertebrados representativos de las regiones naturales del Ecuador, en función de sus semejanzas y diferencias, su diversidad, las amenazas a las que están expuestos. (Ref. I.CN.3.1.1.) Identifica las diferencias e importancia del ciclo reproductivo (sexual y asexual) de los vertebrados e invertebrados. (Ref. I.CN.3.1.2.)	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	El proceso fotosintético y los beneficios que aporta a los órganos de la planta para la continuidad en los ecosistemas.	- Demostrar experimentalmente el proceso fotosintético de las plantas, para comprender el mantenimiento de la vida en el planeta. - Reconocer la diversidad de los ecosistemas, desde su biodiversidad con sus interrelaciones y adaptaciones, para valorar la riqueza faunística y florícola de nuestro país. - Identificar las causas de la extinción de especies (flora y fauna) y los efectos que ha conllevado su desaparición. - Valorar el legado de los científicos ecuatorianos para el manejo adecuado de los desechos.	- Explorar y clasificar las plantas sin semillas. (Ref. CN.3.1.2.) - Describir el proceso de la fotosíntesis. (Ref. CN.3.1.3.) - Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de plantas sin semillas de las regiones naturales de Ecuador. (Ref. CN.3.1.5.) - CN.3.1.8. Analizar y describir el ciclo reproductivo de las plantas e identificar los agentes polinizadores que interviene en su fecundación. - Describir con uso de las TIC y otros recursos, las características de los ecosistemas. (Ref. CN.3.1.9.) - Explicar las adaptaciones de plantas a las condiciones ambientales de diferentes ecosistemas. (Ref. CN.3.1.11.) - Explorar las interacciones intraespecíficas e interespecíficas en diversos ecosistemas (Ref. CN.3.1.12.) - Indagar en diversas fuentes y describir las causas y consecuencias potenciales de la extinción de las especies en un determinado ecosistema. (Ref. CN.3.1.13.) - Indagar el aporte de la ciencia y la tecnología para el manejo de desechos. (Ref. CN.3.5.4.)	- Realizar una visita de observación para explorar e identificar plantas sin semillas. Esta actividad permitirá a los estudiantes realizar procesos de metacognición para extraer conceptos importantes. Además les permite utilizar diversas actividades interactivas en línea como rompecabezas, juegos, textos incompletos, etc., que permitan a los estudiantes aplicar el conocimiento aprendido y establecer semejanzas y diferencias. - Presentar varias láminas y videos sobre los ecosistemas del Ecuador, para plantear una lluvia de ideas con la finalidad de que los estudiantes expresen lo que saben sobre los ecosistemas. Estas ideas servirán para la construcción del conocimiento, que realizaremos en conjunto con los estudiantes, dándoles la posibilidad de discutir, afirmar, negar, etc. - Ejemplificar las relaciones intraespecíficas e interespecíficas para que los estudiantes infieran las consecuencias de la pérdida de eslabones dentro de un ecosistema y su impactos en las relaciones intra e interespecífica. - Compartir noticias ambientales sobre la desaparición o vulnerabilidad de animales y plantas en el Ecuador para que los estudiantes infieran las causas y las posibles consecuencias de extinguirse una especie. - Promover el análisis de los roles que cumplen los seres vivos y elementos abióticos en los ecosistemas para analizar las consecuencias de su desaparición. - Desconstruir conceptos erróneos relacionados a los desechos sólidos. - Motivar la ejecución de investigaciones documentales o a través de entrevistas que recaben información sobre el manejo de desechos en diferentes ambientes (institución educativa, hogar, comunidad). - Guiar en la recopilación y análisis de datos.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.2. Argumenta desde la indagación y ejecución de sencillos experimentos, la importancia de los procesos de fotosíntesis, nutrición, respiración, reproducción, y la relación con la humedad del suelo, diversidad y clasificación de las plantas sin semilla de las regionales naturales del Ecuador; reconoce las posibles amenazas y propone, mediante trabajo colaborativo, medidas de protección. CE.CN.3.3. Analiza, desde la indagación y observación, la dinámica de los ecosistemas en función de sus características y clases, los mecanismos de interrelación con los seres vivos, los procesos de adaptación de la diversidad biológica que presentan, las causas y consecuencias de la extinción de las especies, las técnicas y prácticas para el manejo de desechos, potenciando el trabajo colaborativo y promoviendo medidas de preservación y cuidado de la diversidad nativa, en las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. Indicadores de evaluación: - Explica con lenguaje claro y apropiado la importancia de los procesos de fotosíntesis. (Ref. I.CN.3.2.1.) - Explica el proceso de reproducción de las plantas a partir de reconocer sus estructuras, las fases, los factores y/o los agentes que intervienen en la fecundación. (Ref. I.CN.3.2.2.) - Examina la dinámica de los ecosistemas en función de sus características y las interacciones (interespecíficas e intraespecíficas), que en ellos se producen. (Ref. I.CN.3.3.1.) - Determina desde la observación e investigación guiada, las causas y consecuencias de la alteración de los ecosistemas locales. (Ref. I.CN.3.3.2.) - Plantea y comunica medidas de protección (manejo de desechos sólidos), hacia los ecosistemas afianzando su propuesta en los aportes científicos. (Ref. I.CN.3.3.3.)	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	El reconocimiento del cuerpo humano permite generar cambios comportamentales de salud y alimentación saludable.	- Reconocer la estructura y función de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, a través de la observación de láminas didácticas para comprender la relación funcional de los sistemas del cuerpo humano. - Indagar la estructura y función del sistema reproductor humano, femenino y masculino, relacionándolo con los cambios en el comportamiento de los púberes. - Valorar las acciones que permiten conservar una salud integral, entendida como un estado de bienestar físico, mental y social en los púberes.	- Identificar la estructura y función del sistema reproductor humano femenino y masculino. (Ref. CN.3.2.1.) - CN.3.2.3. Describir, con apoyo de modelos, la estructura y función de los sistemas digestivo, respiratorio, y promover su cuidado. - Describir la estructura y función de los órganos de los sentidos. (Ref. CN.3.2.6.) - Reconocer la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad. (Ref. CN.3.2.7.) - Describir las causas de las enfermedades de los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio. (Ref. CN.3.2.8.) - Indagar acerca de los conocimientos ancestrales de la medicina indígena, pueblos afro ecuatoriano y montubio del Ecuador. (Ref. CN.3.5.1.)	- Usar modelos que ayudarán a la comprensión de la estructura y el funcionamiento de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio. - Explicar que los modelos pueden ser diagramas, dibujos, maquetas, entre otros. - Plantear una batería de preguntas a los estudiantes sobre cómo se caracteriza el estado de una persona sana y cómo el de una enferma. - Recoger las ideas propuestas para explicar la estructura y el funcionamiento de los sistemas digestivo, respiratorio, y circulatorio. - Usar modelos que permitan identificar y describir los órganos de los sistemas mencionados, y analizar cómo funciona. - Complementar esta secuencia didáctica con la descripción de las causas de las enfermedades de los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio, mediante la formación de grupos de trabajo que recolectaran información sobre experiencias vivenciales, noticias de difusión masiva e historias de antepasados que han demostrado mantener una salud integral por muchos años. - Establecer espacios de reconocimiento de alimentos que formen parte de una dieta equilibrada. Pedir que lo relacionen con el ejercicio y la higiene corporal como estrategias para mantener la salud integral. - Recabar información sobre los conocimientos ancestrales de los indígenas, afro ecuatoriano y montubio. Organizar la información que será de gran relevancia para el aprendizaje del estudiante. Comparta con los estudiantes los datos recabados e incentive para que profundicen la información y presenten sus resultados con el apoyo de varios recursos novedosos.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.4. Explica, desde la observación e indagación, la estructura, función e influencia del sistema reproductor (masculino y femenino), endócrino y nervioso; los relaciona con los procesos fisiológicos, anatómicos y conductuales que se presentan en la pubertad y con los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad como condición humana. CE.CN.3.5. Propone acciones para la salud integral (una dieta equilibrada, actividad física, normas de higiene y el uso de medicinas ancestrales) a partir de la comprensión e indagación de la estructura y función de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y de los órganos de los sentidos, relacionándolos con las enfermedades, los desórdenes alimenticios (bulimia, anorexia) y los efectos nocivos por consumo de drogas estimulantes, depresoras y alucinógenas en su cuerpo. Indicadores de evaluación: - I.CN.3.4.1. Establece relaciones entre el sistema reproductivo, endócrino y nervioso, a partir de su estructura, funciones e influencia en los cambios que se presentan en la pubertad. - I.CN.3.5.1. Explica la estructura, función y relación que existe entre el aparato digestivo, respiratorio, reproductor y los órganos de los sentidos, desde la observación de representaciones analógicas o digitales y modelado de estructuras. - Promueve medidas de prevención y cuidado hacia su cuerpo, en los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio, y reproductor. Reconoce la contribución de la medicina ancestral para el tratamiento de enfermedades. (Ref. I.CN.3.5.2.)	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
4	La materia presente en el universo promueve evolución del conocimiento de su contexto.	- Determinar mediante la experimentación algunas propiedades de la materia (elasticidad, dureza y brillo) y valorar su aplicación en la vida cotidiana. - Formular preguntas y dar respuestas sobre las propiedades de los compuestos químicos y sus manifestaciones, por medio de la experimentación. - Investigar acerca del avance científico que ha tenido el descubrimiento de la materia y su contexto desde la antigüedad hasta nuestros tiempos.	- Indagar las propiedades específicas de la materia. (Ref. CN.3.3.1.) - Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la constitución de la materia. (Ref. CN.3.3.2.) - Indagar y clasificar la materia en sustancias puras y mezclas. (Ref. CN.3.3.3.) - Establecer preguntas sobre las propiedades de los compuestos químicos. (Ref. CN.3.3.4.) - Indagar sobre la evolución del conocimiento acerca de la composición de la materia, desde las ideas de los griegos hasta las teorías modernas. (Ref. CN.3.5.9.)	- Iniciar el estudio de las propiedades de la materia en cuanto a elasticidad, dureza y brillo con un diseño experimental para comprobarlas. - Formar equipos de trabajo para sortear la propiedad que van a experimentar. - A partir de estas demostraciones podemos construir el conocimiento recogiendo las conclusiones de cada uno de los grupos. Para la transferencia de los aprendizajes, se pedirá a los estudiantes que realicen demostraciones con otros cuerpos u objetos. - Presentar láminas o infografías que representen el cambio en la concepción del modelo atómico para que los estudiantes infieran sobre la importancia de las investigaciones científicas en la comprensión de la evolución del conocimiento.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.6. Explica, desde la experimentación y la revisión de diversas fuentes, la evolución de las teorías sobre la composición de la materia (átomos, elementos y moléculas), su clasificación (sustancias puras y mezclas homogéneas y heterogéneas), sus propiedades (elasticidad, dureza y brillo) y la clasificación de los compuestos químicos (orgánicos e inorgánicos), destacando las sustancias, las mezclas y los compuestos de uso cotidiano y/o tradicionales del país. Indicadores de evaluación: - I.CN.3.6.1. Explica desde la observación de diferentes representaciones cómo las teorías sobre la composición de la materia han evolucionado, hasta comprender que está constituida por átomos, elementos y moléculas. - Demuestra las propiedades de la materia. (Ref. I.CN.3.6.3.)	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	La aplicación de fuerzas en los objetos genera procesos físicos y químicos evidenciados en instrumentos de medida. I	• Describir el movimiento de los objetos por acción de la fuerza, en máquinas simples de uso cotidiano. • Indagar y explicar las fuentes de energía, sus clases, transformaciones formas de propagación y usos en la vida cotidiana. • Identificar las aplicaciones de la electricidad mediante la elaboración de diseños experimentales sencillos para valorar los beneficios que presta al ser humano.	• Diferenciar los tipos de fuerzas y explicar sus efectos en objetos de uso cotidiano. (Ref. CN.3.3.5.) • Explorar los efectos de la aplicación de las fuerzas en los objetos y comunicar sus conclusiones. (Ref. CN.3.3.6.) • Experimentar la transmisión de calor y deducir la forma en que se producen la conducción. (Ref. CN.3.3.8.) • Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las aplicaciones de la energía. (Ref. CN.3.3.9.) • Indagar los fundamentos y aplicaciones de la electricidad, examinarlos en diseños experimentales (Ref. CN.3.3.10) • Observar e identificar las características del magnetismo en objetos como la brújula sencilla y los motores eléctricos. (Ref. CN.3.3.12.)	• Partir de situaciones de la vida real (fenómenos o hechos) en los que se evidencie las fuerzas, calor, energía, magnetismo, para que los educandos expliquen, desde sus experiencias propias, a qué se debe este o estos eventos. • Desarrollar actividades que promuevan las habilidades científicas de indagación, formulación de preguntas, dar respuestas y experimentación, al igual que las habilidades de pensamiento, como interpretar, analizar, deducir, clasificar entre otras. Haciendo uso de estas habilidades el docente puede orientar a los estudiantes para que descubran diferentes tipos de fuerza y sus efectos en los objetos. • Pedir a los estudiantes que diseñen un experimento sobre la fuerza de roce, para que apliquen lo aprendido y obtengan sus propias conclusiones sobre los tipos de fuerza y sus efectos en los objetos. • Exponer videos cortos sobre las aplicaciones de la energía eléctrica y determinar cuáles son sus semejanzas y diferencias. Luego, los estudiantes pueden analizar y expresar sus conclusiones. • Trabajar en el aula con materiales reales como una brújula sencilla y un diseño de motores eléctricos para explicar los fundamentos del magnetismo y analizar con los estudiantes la aplicabilidad inmediata en la vida cotidiana. • Promover el trabajo cooperativo al incentivar que en grupos investiguen ejemplos de la cotidianidad en donde se apliquen los tipos de fuerzas (fuerza elástica, fuerza de rozamiento, fuerza normal, fuerza gravitatoria, fuerza electromagnética). Propiciar que al interior de cada grupo se organicen los roles que asumirá cada estudiante.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.7. Explica, desde la exploración y experimentación en objetos de uso cotidiano, los tipos de fuerza (contacto, campo) y sus efectos en el cambio de la forma, la rapidez y la dirección del movimiento de los objetos. CE.CN.3.8. Explica, desde la ejecución de experimentos sencillos, en varias sustancias y cuerpos del entorno, las diferencias entre calor y temperatura; y, comunica, de forma gráfica, las formas de transmisión del calor (conducción, convección y radiación). CE.CN.3.9. Analiza las características, importancia, aplicaciones, fundamentos y transformación de las energías térmica, eléctrica y magnética, a partir de la indagación, observación de representaciones analógicas, digitales y la exploración en objetos de su entorno (brújulas, motores eléctricos). Explica la importancia de realizar estudios ambientales y sociales para mitigar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente. Indicadores de evaluación: • I.CN.3.7.1. Describe los tipos de fuerza y movimiento de los objetos, desde la exploración y experimentación en objetos de uso cotidiano. • Establece diferencias entre calor y comunicar, de forma gráfica, las formas de transmisión del calor (conducción), apoyándose en la ejecución de experimentos sencillos. (Ref. I.CN.3.8.1.) • I.CN.3.9.1. Analiza las características, importancia, aplicaciones y fundamentos del magnetismo. • Explica la importancia de la transformación de la energía eléctrica. (Ref. I.CN.3.9.2.)	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	Descubriendo los fenómenos que provocan los componentes del sistema solar valorando las investigaciones que han permitido el avance del conocimiento científico.	- Identificar mediante modelos las orbitas planetarias que se producen alrededor del Sol. - Describir las características de nuestro sistema solar, así como los elementos que lo conforman. - Identificar las capas de la tierra y distinguir sus características específicas. - Reconocer los efectos que ocasionan los fenómenos geológicos para generar la cultura de la prevención de accidentes. - Valorar al sol como fuente de energía y reconocer los beneficios que presta a la tierra y a su contexto. - Describir a la atmósfera y distinguir sus capas según las características que se presenta en toda la extensión. - Valorar las investigaciones que han contribuido significativamente al avance de la ciencia y la tecnología.	- CN.3.4.2. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las orbitas planetarias y el movimiento de los planetas alrededor del Sol. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el sistema solar, describir algunos de sus componentes. (Ref. CN.3.4.3.) - Comparar modelos de la estructura de la Tierra y diferenciar sus capas de acuerdo a sus componentes. (Ref. CN.3.4.4.) - Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los efectos de los fenómenos geológicos. (Ref. CN.3.4.5.) - Reconocer al Sol como fuente de energía de la Tierra e inferir su importancia como recurso renovable. (Ref. CN.3.4.1.) - Identificar los patrones de calentamiento de la superficie terrestre. (Ref. CN.3.4.8.) - Observar, con uso de las TIC y otros recursos, la atmósfera, describir sus capas según su distancia desde la litósfera. (Ref. CN.3.4.9.) - Indagar sobre los científicos que han contribuido significativamente al avance de la ciencia y la tecnología en el campo de la vulcanología en el país. (Ref. CN.3.5.7)	- Partir de hechos o fenómenos para preguntar a los estudiantes los conocimientos previos sobre el sistema solar, la estructura de la Tierra, fenómenos geológicos, capas de la atmósfera, y la aplicación de la ciencia y la tecnología en el campo de la vulcanología. - Promover actividades en las cuales los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar habilidades de indagación y el uso de modelos. Esto les permitirá descubrir por sí mismos los aprendizajes relacionados a la estructura de la Tierra y de la atmósfera, fenómenos geológicos, recursos naturales, la gestión de riesgos. - Usar modelos, para desarrollar el análisis y la interpretación, la cual orientará a los estudiantes a relacionar conceptos, describir características de las orbitas planetarias, del sistema solar, de reconocer los efectos de los fenómenos geológicos, de los beneficios del sol, etc. - Propiciar el análisis de la estructura de la atmósfera, haciendo hincapié en la capa de ozono. Por lo tanto, la construcción del aprendizaje se hará en forma integral y en una actividad participativa entre el docente y los estudiantes. La transferencia se hará mediante una exposición de carteles elaborados sobre los temas estudiados. - Podemos proponer un trabajo grupal en el aula, para socializar un tema seleccionado y recopilar aportes de los integrantes del grupo, que pueden ser modelos referentes al sistema solar, estructura de la tierra, capas atmosféricas, elaborar organizadores gráficos, entre otras actividades	Criterios de evaluación: CE.CN.3.10. Analiza, desde la indagación de diversas fuentes, los efectos de los fenómenos geológicos sobre el planeta Tierra, tomando en cuenta la composición del Sistema Solar, la estructura de la Tierra, la influencia de las placas tectónicas en la formación de la cordillera de los Andes y la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales del Ecuador, reforzando su análisis con las contribuciones científicas al campo de la vulcanología del país. Indicadores de evaluación: - Analiza la estructura de la Tierra (capas, componentes) como parte del sistema solar. (Ref. I.CN.3.10.1.) - Explica el movimiento de las placas tectónicas como fenómeno geológico. (Ref. I.CN.3.10.2.) - Interpreta los patrones de calentamiento de la superficie terrestre a causa de la energía del Sol. (Ref. I.CN.3.11.1.) - Analiza la incidencia del sol como fuente de energía renovable. (Ref. I.CN.3.11.2.) - I.CN.3.12.1. Propone medidas de protección ante los rayos UV, de acuerdo con la comprensión de las funciones de las capas atmosféricas y la importancia de la capa de ozono.	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
7	Las regiones naturales del Ecuador y los factores atmosféricos que lo benefician y/o destruyen.	Usar habilidades de indagación científica y valorar la importancia del proceso investigativo en los fenómenos naturales cotidianos, desde las experiencias hasta el conocimiento científico.	- Describir las propiedades y funciones del aire, deducir la importancia de este en la vida de los seres. (Ref. CN.3.4.11.) - Indagar las características, elementos y factores del clima, diferenciarlo del tiempo atmosférico. (Ref. CN.3.4.12.) - Indagar en diferentes medios las características del clima de las regiones naturales de Ecuador. (Ref. CN.3.4.13.) - Indagar las características y efectos de las catástrofes climáticas y establecer las consecuencias en los seres vivos y sus hábitats. (Ref. CN.3.4.14.)	- En esta búsqueda de saberes previos y preconcepciones crearemos situaciones didácticas contextualizadas para desarrollar el tema en cuestión. Para ello, podemos seleccionar una o varias preguntas y formular problemas, a fin de que los estudiantes indaguen y expongan sus conclusiones. Este será un excelente proceso para la construcción participativa de nuevas experiencias de aprendizaje. - Promover la indagación en el INAMHI de los registros climatológicos de los últimos cinco años para que los estudiantes interpreten el calentamiento de la superficie terrestre. Los datos obtenidos servirán para relacionar el incremento promedio de la temperatura con el calentamiento global. Para cerrar este núcleo de aprendizaje propicie el análisis de la estructura de la atmósfera, haciendo hincapié en la capa de ozono. La transferencia se hará mediante una exposición de carteles elaborados sobre los temas estudiados.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.11. Explica la formación del viento, nubes y lluvia, en función de la incidencia del patrón de radiación solar, patrón de calentamiento de la superficie terrestre y comprensión del Sol como fuente de energía de la Tierra. CE.CN.3.12. Explica, desde la observación e indagación en diversas fuentes, las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas en los seres vivos y sus hábitat, en función del conocimiento previo de las características, elementos y factores del clima, la función y propiedades del aire y la capa de ozono en la atmósfera, valorando la importancia de las estaciones y datos meteorológicos y proponiendo medidas de protección ante los rayos UV. Indicadores de evaluación: I.CN.3.12.2. Explica las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas a partir del conocimiento de las características, elementos y factores del clima, considerando datos meteorológicos locales y características del clima en las diferentes regiones naturales del Ecuador.	5

Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)		Observaciones
<a href="https://www.nextuniversity`ollador-web">https://www.nextuniversity`ollador-web http://www.areaciencias.com/webs-ciencias.htm http://dinamicasojuegos.blogspot.com/2010/07/experimento-sencillo-para-la-escuela.html http://aulavirtual.inaeba.edu.mx/ejercicios_practicos/paginas/ejercicios_prim_natu.html Evaluación de los Aprendizajes, Programa de Mejoramiento y Capacitación Docente. DINAMEP, 2005		
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE(S):	NOMBRE:	NOMBRE:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:



2.2.1.2 Planificación Curricular Anual (PCA)

6to. Grado

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017
PLAN CURRICULAR ANUAL		

●..... 1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Ciencias Naturales
Docente(s):			
Grado/curso:	6to. Grado	Nivel Educativo:	EGB Media

●..... 2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
3 horas	40	6	34	102

●..... 3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

Objetivos del grado/curso

1. Describir características de los ciclos reproductivos de animales invertebrados. Identificar características de animales invertebrados mediante la observación directa y la experimentación para valorar su presencia en las regiones naturales del Ecuador.
2. Describir los procesos de fotosíntesis, nutrición, reproducción y respiración de las plantas mediante la observación directa y la experimentación para promover medidas de protección y cuidado.
3. Relacionar las adaptaciones de las plantas con los cambios del clima de los ecosistemas mediante la descripción de los fenómenos atmosféricos para comprender que la biodiversidad del Ecuador está siendo amenazada.



OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

4. Describir características de los sistemas del cuerpo humano mediante la observación e identificación de sus órganos para fomentar hábitos de buena salud

5. Identificar normas de higiene corporal y dieta equilibrada mediante la observación y la indagación para comprender la necesidad de un buen ejercicio físico y una buena dieta alimenticia.

6. Relacionar los efectos de la aplicación de la fuerza con los cambios de forma de los objetos mediante la observación y experimentación a fin de prevenir incidentes no adecuados entre compañeros

7. Identificar la influencia del sol en la tierra a través de los daños ocasionados en las plantas, en el suelo. Mediante la observación de fotografías para fomentar reglas de mitigación en el contacto del sol con los seres humanos

8. Describir las características del movimiento de las placas tectónicas mediante la observación de fotografías e indagación bibliográfica para comprender los daños que ocasiona este fenómeno geológico.

Destacar la importancia del movimiento de las placas tectónicas para dar origen al sistema montañoso de los Andes.

●..... 4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente



5. Desarrollo de Unidades de Planificación

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	El conocimiento de los animales vertebrados e invertebrados de nuestro país, genera medidas de protección ante amenazas evidentes.	• Describir animales invertebrados y animales vertebrados; agruparlos de acuerdo a sus características y analizar los ciclos reproductivos. • Determinar medidas de protección para preservar los animales invertebrados de las regiones naturales del Ecuador.	• Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados, describirlos y clasificarlos. (Ref. CN.3.1.1.) • Analizar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a sus amenazas. (Ref. CN.3.1.4.) • Explicar el ciclo reproductivo de los vertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción. (Ref. CN.3.1.6.) • Explicar el ciclo reproductivo de los invertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción. (Ref. CN.3.1.7.)	• Con el propósito de indagar y describir el ciclo reproductivo de los invertebrados, y los vertebrados, iniciaremos el proceso de aprendizaje con la recuperación de los conocimientos previos y preconceptos a partir de una pensamiento, que desarrollan la memoria cognitiva, y divergentes batería de preguntas convergentes de bajo nivel de, que motivan a pensar. • Formar pequeños grupos y guiar a los estudiantes para que intercambien ideas sobre la información recogida, la cual analizarán para formular conceptos sobre el tema en estudio. Esta construcción colectiva favorece la autorregulación, que genera autonomía y la habilidad de resolver situaciones respetando las ideas de los otros.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.1. Explica la importancia de los invertebrados, reconociendo las amenazas a las que están sujetos y proponiendo medidas para su protección en las regiones naturales del Ecuador, a partir de la observación e indagación guiada y en función de la comprensión de sus características, clasificación, diversidad y la diferenciación entre los ciclos reproductivos de vertebrados e invertebrados. Indicadores de evaluación: • I.CN.3.1.1. Identifica a los invertebrados representativos de las regiones naturales del Ecuador, en función de sus semejanzas diferencias, su diversidad, las amenazas a las que están expuestos y propone medidas para su protección. • Identifica las diferencias e importancia del ciclo reproductivo (sexual y asexual) de los vertebrados e invertebrados. (Ref. I.CN.3.1.2.)	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	Los agentes polinizadores permiten la generación de una nueva vida observando in situ el proceso de fecundación de las plantas.	• Observar plantas sin semillas, describir sus características y analizar la influencia de estas con la humedad del suelo. • Experimentar, y relacionar las funciones de nutrición, respiración y fotosíntesis de las plantas, para comprender el mantenimiento de la vida en el planeta. • Describir la función de los agentes polinizadores que permiten la fecundación en las plantas. • Analizar el ciclo reproductivo de las plantas sin semillas mediante una secuencia de gráficos para valorar la importancia de su conservación	• CN.3.1.2. Explorar y clasificar las plantas sin semillas y explicar su relación con la humedad del suelo y su importancia para el ambiente. • Indagar sobre la fotosíntesis, la nutrición y la respiración en las plantas, explicarlas. (Ref. CN.3.1.3.) • Identificar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de plantas sin semillas de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a las amenazas. (Ref. CN.3.1.5.) • CN.3.1.8. Analizar y describir el ciclo reproductivo de las plantas e identificar los agentes polinizadores que interviene en su fecundación.	• Solicitar la identificación de los agentes polinizadores que permiten su fecundación se puede desarrollar mediante la observación directa en parques o reservas naturales, en modelos, imágenes proyectadas en pizarras digitales o láminas. • Propiciar la transferencia de los conocimientos adquiridos por medio de descripciones a partir de esquemas en los que se organicen, en forma ordenada, las etapas del proceso de reproducción de las plantas. • Instar el análisis del vínculo establecido entre la fotosíntesis, la nutrición y la respiración en las plantas. • Plantear actividades experimentales que relacionen la humedad del suelo con la permanencia de las plantas con semillas. • Desarrollar el método científico.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.2. Argumenta desde la indagación y ejecución de sencillos experimentos, la importancia de los procesos de fotosíntesis, nutrición, respiración, reproducción, y la relación con la humedad del suelo, diversidad y clasificación de las plantas sin semilla de las regionales naturales del Ecuador; reconoce las posibles amenazas y propone, mediante trabajo colaborativo, medidas de protección. Indicadores de evaluación: • I.CN.3.2.1. Explica con lenguaje claro y apropiado la importancia de los procesos de fotosíntesis, nutrición, respiración, relación con la humedad del suelo e importancia para el ambiente. • I.CN.3.2.2. Explica el proceso de reproducción de las plantas a partir de reconocer sus estructuras, las fases, los factores y/o los agentes que intervienen en la fecundación, reconoce su importancia para el mantenimiento de la vida, y mediante trabajo colaborativo propone medidas de protección y cuidado.	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	La visita masiva a la diversidad de los ecosistemas del Ecuador genera vulnerabilidad e impacto en las relaciones intra-específicas e interespecíficas.	- Reconocer la diversidad de ecosistemas, así como su biodiversidad mediante el análisis de sus interrelaciones y adaptaciones, con el fin de valorar la diversidad de los ecosistemas y de las especies y comprender que Ecuador es un país mega diverso. - Interpretar las adaptaciones que han desarrollado las plantas y los animales frente a los cambios que han soportado los ecosistemas. - Describir las causas y consecuencias de la extinción de especies de los ecosistemas vulnerables y buscar alternativas para mitigar el impacto. - Valorar el aporte de los científicos para el manejo adecuado de los desechos.	- Explicar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los ecosistemas y sus clases. (Ref. CN.3.1.9.) - Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad biológica de los ecosistemas de Ecuador. (Ref. CN.3.1.10.) - CN.3.1.11. Indagar y explicar las adaptaciones de plantas y animales a las condiciones ambientales de diferentes ecosistemas y relacionarlas con su supervivencia. - Explorar y describir las interacciones intraespecíficas e interespecíficas en diversos ecosistemas. (Ref. CN.3.1.12.) - CN.3.1.13. Indagar en diversas fuentes y describir las causas y consecuencias potenciales de la extinción de las especies en un determinado ecosistema, y proponer medidas de protección de la biodiversidad amenazada. - Describir el aporte de la ciencia y la tecnología para el manejo de desechos. (Ref. CN.3.5.4.) - Realizar una indagación bibliográfica sobre el trabajo de los científicos en las Áreas Naturales Protegidas de Ecuador. (Ref. CN.3.5.5.)	- Promover el uso de material audiovisual, galería de imágenes, videos, fichas, folletos, textos u otros materiales de difusión colectiva para indagar sobre la diversidad biológica de los ecosistemas del Ecuador. Esto permitirá recabar información sobre la flora y fauna representativa de los ecosistemas del Ecuador, como la franja marino-costera, los bosques secos y semiáridos, el páramo y los bosques inundados e inundables. Sin lugar a duda, la utilización de modelos ayudará a identificar las características de los ecosistemas antes mencionados. - Analizar junto a los estudiantes las causas y consecuencias potenciales de la extinción de las especies, partiendo de las amenazas identificadas a nivel local, así como el rol de los estudiantes para evitarla. - Exponer los datos informativos de algunos científicos reconocidos en el país por sus investigaciones en las diferentes Áreas Naturales Protegidas de Ecuador y propiciar el análisis de la importancia de las investigaciones.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.3. Analiza, desde la indagación y observación, la dinámica de los ecosistemas en función de sus características y clases, los mecanismos de interrelación con los seres vivos, los procesos de adaptación de la diversidad biológica que presentan, las causas y consecuencias de la extinción de las especies, las técnicas y prácticas para el manejo de desechos, potenciando el trabajo colaborativo y promoviendo medidas de preservación y cuidado de la diversidad nativa, en las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. Indicadores de evaluación: - I.CN.3.3.1. Examina la dinámica de los ecosistemas en función de sus características, clases, diversidad biológica, adaptación de especies y las interacciones (interespecíficas e intraespecíficas), que en ellos se producen. - I.CN.3.3.2. Determina desde la observación e investigación guiada, las causas y consecuencias de la alteración de los ecosistemas locales e infiere el impacto en la calidad del ambiente. - I.CN.3.3.3. Plantea y comunica medidas de protección (manejo de desechos sólidos), hacia los ecosistemas y las especies nativas amenazadas en las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador, afianzando su propuesta en los aportes científicos de investigadores locales.	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
4	La importancia de conocer las funciones de los sistemas del cuerpo humano maravilla y el deseo de prevenir enfermedades de diversa índole.	- Reconocer la estructura y funciones del sistema reproductor femenino y masculino. - Describir las funciones del sistema nervioso y endócrino así como su estructura general. - Establecer semejanzas y diferencias entre el sistema reproductor masculino y femenino. - Distinguir los cambios fisiológicos que atraviesan las personas durante la pubertad. - Demostrar experimentalmente las funciones de los órganos de los sentidos con el entorno social y natural. - Reconocer a las actividades físicas, higiene corporal y alimentación saludable como ejes fundamentales para el funcionamiento adecuado del cuerpo humano. - Establecer las causas que provocan las enfermedades del sistema excretor y reproductor. - Reconocer los peligros y los efectos que conlleva el consumo de sustancias psicotrópicas (drogas). - Destacar el aporte de la medicina indígena, de los pueblos afro ecuatoriano y montubio para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida. - Fomentar en los estudiantes el deseo de conservación de su cuerpo mediante charlas de motivación para evitar la generación de problemas conductuales de orden psicológico (bulimia y anorexia)	- CN.3.2.1. Indagar y describir la estructura y función del sistema reproductor humano femenino y masculino, y explicar su importancia en la transmisión de las características hereditarias. - Examinar los cambios fisiológicos, anatómicos y conductuales durante la pubertad. (Ref. CN.3.2.2.) - Explicar, con apoyo de modelos, la estructura y función del sistema endócrino. (Ref. CN.3.2.4.) - Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la estructura y función del sistema nervioso. (Ref. CN.3.2.5.) - CN.3.2.10. Observar los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad. - Explicar, con apoyo de modelos, la estructura y función de los sistemas digestivo, respiratorio, y circulatorio y promover su cuidado. (Ref. CN.3.2.3.) - CN.3.2.6. Explorar y describir la estructura y función de los órganos de los sentidos, y explicar su importancia para la relación con el ambiente social y natural. - Destacar la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad para mantener la salud integral y comunicar los beneficios por diferentes medios. (Ref. CN.3.2.7.) - Diseñar una indagación documental sobre las causas de las enfermedades de los sistemas excretor y reproductor. (Ref. CN.3.2.8.) - Identificar los efectos nocivos de las drogas -estimulantes, depresores, alucinógenos. (Ref. CN.3.2.9.) - CN.3.5.1. Recoger información acerca de los conocimientos ancestrales de la medicina indígena, pueblos afro ecuatoriano y montubio de Ecuador y argumentar sobre la importancia que tienen en el descubrimiento de nuevos medicamentos. - Diseñar una investigación de campo sobre las creencias relacionadas con la bulimia y la anorexia. (Ref. CN.3.5.2.)	- Usar modelos que ayudarán a la comprensión de la estructura y el funcionamiento de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Recordemos que los modelos pueden ser diagramas, dibujos, maquetas, entre otros. Para iniciar, podemos cuestionar a los estudiantes sobre cómo es el estado de una persona sana y cómo el de una enferma. Luego, recogeremos las ideas propuestas para explicar la estructura y el funcionamiento de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. También podemos usar modelos que permitan identificar y describir los órganos de los sistemas mencionados, y analizar cómo funciona. Completaremos esta secuencia didáctica con la indagación sobre las causas de las enfermedades de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor, mediante la formación de grupos de trabajo. - Establecer espacios para conversar con los estudiantes acerca del significado de los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad a partir de las experiencias vivenciales y relacionarlas con la pubertad. - Experimentar con los estudiantes la función de los órganos de los sentidos para la relacionarnos con el medio. - Propiciar el análisis de los efectos que causaría la pérdida de uno o varios órganos de los sentidos. - Ejemplificar la relación entre la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada considerando la edad, el contexto y la disponibilidad de alimentos. - Exponer datos de los conocimientos ancestrales para analizar su aporte en la medicina.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.4. Explica, desde la observación e indagación, la estructura, función e influencia del sistema reproductor (masculino y femenino), endócrino y nervioso; los relaciona con los procesos fisiológicos, anatómicos y conductuales que se presentan en la pubertad y con los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad como condición humana. CE.CN.3.5. Propone acciones para la salud integral (una dieta equilibrada, actividad física, normas de higiene y el uso de medicinas ancestrales) a partir de la comprensión e indagación de la estructura y función de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y de los órganos de los sentidos, relacionándolos con las enfermedades, los desórdenes alimenticios (bulimia, anorexia) y los efectos nocivos por consumo de drogas estimulantes, depresoras y alucinógenas en su cuerpo. Indicadores de evaluación: - I.CN.3.4.1. Establece relaciones entre el sistema reproductivo, endócrino y nervioso, a partir de su estructura, funciones e influencia en los cambios que se presentan en la pubertad. - I.CN.3.4.2. Argumenta los cambios (fisiológicos, anatómicos y conductuales) que se producen durante la pubertad y los aspectos (biológicos, psicológicos y sociales) que determinan la sexualidad como manifestación humana. - I.CN.3.5.1. Explica la estructura, función y relación que existe entre el aparato digestivo, respiratorio, excretor, reproductor y los órganos de los sentidos, desde la observación de representaciones analógicas o digitales y modelado de estructuras. - I.CN.3.5.2. Promueve medidas de prevención y cuidado (actividad física, higiene corporal, dieta equilibrada) hacia su cuerpo, conociendo el daño que puede provocar el consumo de sustancias nocivas y los desórdenes alimenticios (bulimia, anorexia) en los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor. Reconoce la contribución de la medicina ancestral y la medicina moderna para el tratamiento de enfermedades y mantenimiento de la salud integral.	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	Los estados de la materia evidencian notables formas agrupación por sus características específicas	- Identificar la estructura de la materia y sus estados físicos mediante el desarrollo de experimentos sencillos. - Establecer diferencias entre ejemplos de materia y determinar su clasificación. - Valorar los procesos de innovación científica referentes a la descomposición de la materia.	- Explorar y experimentar las propiedades específicas de la materia. (Ref. CN.3.3.1.) - Definir, con uso de las TIC y otros recursos, la constitución de la materia, analizar el modelo didáctico del átomo. (Ref. CN.3.3.2.) - Diferenciar la materia y relacionarlas con los estados físicos de la materia. (Ref. CN.3.3.3.) - Indagar sobre las propiedades de los compuestos químicos, clasificarlos en orgánicos e inorgánicos. (Ref. CN.3.3.4.) - Indagar sobre las bebidas tradicionales del país, formular hipótesis sobre el tipo de mezclas a las que corresponden, usar técnicas e instrumentos para probar estas hipótesis. (Ref. CN.3.5.8.) - Planificar una indagación sobre la evolución del conocimiento acerca de la composición de la materia, desde las ideas de los griegos hasta las teorías modernas. (Ref. CN.3.5.9.)	- Propiciar el desarrollo de las habilidades relacionadas al indagar y explicar para que sean utilizadas en la descripción de las propiedades de la materia. - Presentar varios modelos o representaciones gráficas para que los estudiantes analicen el modelo del átomo e identifiquen cuáles son los cambios que se evidencian a lo largo del tiempo. - Propiciar la experimentación acerca de los estados físicos de la materia, para lo cual promover el método científico. - Exponer un listado de compuestos para que los estudiantes los clasifiquen en orgánicos e inorgánicos de acuerdo a sus características. - Instar al trabajo cooperativo en los estudiantes para que en grupos y organizando el rol de cada estudiante en esta actividad, indaguen sobre las bebidas tradicionales del país. - Utilizar este insumo para formular hipótesis sobre el tipo de mezclas a las que corresponden.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.6. Explica, desde la experimentación y la revisión de diversas fuentes, la evolución de las teorías sobre la composición de la materia (átomos, elementos y moléculas), su clasificación (sustancias puras y mezclas homogéneas y heterogéneas), sus propiedades (elasticidad, dureza y brillo) y la clasificación de los compuestos químicos (orgánicos e inorgánicos), destacando las sustancias, las mezclas y los compuestos de uso cotidiano y/o tradicionales del país. Indicadores de evaluación: - I.CN.3.6.1. Explica desde la observación de diferentes representaciones cómo las teorías sobre la composición de la materia han evolucionado, hasta comprender que está constituida por átomos, elementos y moléculas. - Reconoce las mezclas homogéneas y heterogéneas desde la manipulación de bebidas tradicionales del país. (Ref. I.CN.3.6.2.) - I.CN.3.6.3. Demuestra, a partir de la exploración de sustancias de uso cotidiano (bebidas tradicionales), las propiedades de la materia y de los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos.	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	La aplicación de las fuerzas y los cambios que provocan en la estructura de las materias evidenciadas en instrumentos medibles.	• Describir los efectos que se producen en objetos cuando se aplica distintos tipos de fuerzas. • Inferir sobre el equilibrio térmico de los cuerpos. • Identificar las formas de transmisión del calor de los cuerpos. • Identificar las características del magnetismo y sus aplicaciones en la vida cotidiana. • Identificar los efectos nocivos que ocasionan al ambiente el funcionamiento de las centrales hidroeléctricas.	• Diferenciar los tipos de fuerzas y explicar sus efectos en objetos de uso cotidiano. (Ref. CN.3.3.5.) • Interpretar los efectos de la aplicación de las fuerzas en los cambios de la forma, de los objetos y comunicar sus conclusiones. (Ref. CN.3.3.6.) • Demostrar experimentalmente el equilibrio térmico de los cuerpos. (Ref. CN.3.3.7.) • Experimentar la transmisión de calor y deducir la forma en que se producen la conducción, la convección. (Ref. CN.3.3.8.) • Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las aplicaciones de la energía térmica en la máquina de vapor. (Ref. CN.3.3.9.) • Explicar los fundamentos y aplicaciones de la electricidad, examinarlos en diseños experimentales. (Ref. CN.3.3.10) • Identificar las transformaciones de la energía eléctrica. (Ref. CN.3.3.11.) • Identificar y describir las características y aplicaciones prácticas del magnetismo en objetos como la brújula sencilla y los motores eléctricos. (Ref. CN.3.3.12.) • Analizar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente. (Ref. CN.3.5.6.)	• Motivar el desarrollo de las habilidades científicas de indagación, formulación de preguntas, dar respuestas y experimentación, al igual que las habilidades de pensamiento, como interpretar, analizar, deducir, clasificar entre otras para propiciar el aprendizaje de los contenidos de esta unidad. • Hacer uso de estas habilidades para orientar a los estudiantes a descubrir diferentes tipos de fuerza y sus efectos en los objetos. • Además se apoyará en la observación de videos referentes al equilibrio térmico de los cuerpos, aplicaciones de la energía térmica, transformaciones de la energía eléctrica, etc. Para que los estudiantes puedan desarrollar procesos meta cognitivos. • Promover la experimentación para que los estudiantes interpreten los efectos de la aplicación de las fuerzas en los cambios de la forma de los objetos. Guiar en la elaboración de la hipótesis para que los estudiantes puedan comprobarla y establecer conclusiones. • Conversar acerca de la importancia de comunicar sus conclusiones. • Proponer los siguientes materiales: dos hielos, una ropa de lana, un papel de aluminio y un cronómetro para experimentar el equilibrio térmico de los cuerpos. Establecer un procedimiento sencillo y claro para que los estudiantes lo realicen de manera grupal. Distribuir hojas de registro para que los estudiantes anoten lo observado, analicen la información y lleguen a conclusiones en las cuales rechazarán o aprobarán la hipótesis.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.7. Explica, desde la exploración y experimentación en objetos de uso cotidiano, los tipos de fuerza (contacto, campo) y sus efectos en el cambio de la forma, la rapidez y la dirección del movimiento de los objetos. CE.CN.3.8. Explica, desde la ejecución de experimentos sencillos, en varias sustancias y cuerpos del entorno, las diferencias entre calor y temperatura; y, comunica, de forma gráfica, las formas de transmisión del calor (conducción, convección y radiación). CE.CN.3.9. Analiza las características, importancia, aplicaciones, fundamentos y transformación de las energías térmica, eléctrica y magnética, a partir de la indagación, observación de representaciones analógicas, digitales y la exploración en objetos de su entorno (brújulas, motores eléctricos). Explica la importancia de realizar estudios ambientales y sociales para mitigar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente. Indicadores de evaluación: • I.CN.3.7.1. Describe los tipos de fuerza y el cambio de forma, rapidez y dirección del movimiento de los objetos, desde la exploración y experimentación en objetos de uso cotidiano. • I.CN.3.8.1. Establece diferencias entre calor y temperatura y comunica, de forma gráfica, las formas de transmisión del calor (conducción, convección y radiación), apoyándose en la ejecución de experimentos sencillos de varias sustancias y cuerpos de su entorno. • I.CN.3.9.1. Analiza las características, importancia, aplicaciones y fundamentos del magnetismo, de la energía térmica y de la energía eléctrica. • I.CN.3.9.2. Explica la importancia de la transformación de la energía eléctrica, así como la necesidad de realizar estudios ambientales y sociales para mitigar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente.	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
7	El movimiento de los planetas alrededor del sol genera fenómenos geológicos al interior de la tierra formando nuevos relieves	- Diferenciar las orbitas planetarias de acuerdo con sus características específicas. - Determinar la importancia de la influencia del sol en la tierra. - Interpretar modelos referentes a la estructura de la tierra y determinar cuál es la que más se acerca a los fundamentos científicos. - Destacar la importancia del movimiento de las placas tectónicas para da origen al sistema montañoso de los Andes. - Valorar los aportes de los científicos en el campo de la vulcanología. - Determinar los efectos de los fenómenos geológicos y su influencia en la formación del relieve.	- Describir, con uso de las TIC y otros recursos, las orbitas planetarias y el movimiento de los planetas alrededor del Sol. (Ref. CN.3.4.2.) - Interpretar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el sistema solar, describir algunos de sus componentes, usar modelos de simulación. (Ref. CN.3.4.3.) - CN.3.4.4. Analizar modelos de la estructura de la Tierra y diferenciar sus capas de acuerdo a sus componentes. - Identificar, con uso de las TIC y otros recursos, los efectos de los fenómenos geológicos, relacionarlos con la formación de nuevos relieves. (Ref. CN.3.4.5.) - Analizar la influencia de las placas tectónicas en los movimientos orogénicos y epirogénicos que formaron la cordillera de Los Andes. (Ref. CN.3.4.6.) - Describir los aportes de los científicos que han contribuido significativamente al avance de la ciencia y la tecnología en el campo de la vulcanología en el país, e interpretar la importancia que tienen sus investigaciones. (Ref. CN.3.5.7)	- Los estudiantes podrán aplicar habilidades de indagación, análisis y uso de modelos respecto de la constitución del Sistema Solar, la estructura de la Tierra y las características, elementos y factores que determinan el clima, especialmente el de Ecuador. - En cuanto al estudio del Sistema Solar, podemos iniciar con una batería de preguntas convergentes y divergentes. - Solicitar que se represente gráficamente el Sistema Solar y elaborar una línea de tiempo sobre los principales viajes espaciales que han contribuido al estudio de este. - Entre los temas de este núcleo de aprendizaje también constan las características, elementos y factores que determinan el clima. Se puede iniciar con preguntas que motiven a los estudiantes a reflexionar, mediante la inferencia, el pronóstico y la expresión de opiniones, y con preguntas evaluativas que les induzcan a justificar y defender una posición.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.10. Analiza, desde la indagación de diversas fuentes, los efectos de los fenómenos geológicos sobre el planeta Tierra, tomando en cuenta la composición del Sistema Solar, la estructura de la Tierra, la influencia de las placas tectónicas en la formación de la cordillera de los Andes y la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales del Ecuador, reforzando su análisis con las contribuciones científicas al campo de la vulcanología del país. Indicadores de evaluación: - I.CN.3.10.1. Analiza la estructura de la Tierra (capas, componentes) como parte del sistema solar y su órbita, con respecto al Sol y el resto de planetas. - I.CN.3.10.2. Explica el proceso de formación de la Cordillera de los Andes y la biodiversidad de especies en las regiones naturales del Ecuador, en función de la comprensión del movimiento de las placas tectónicas como fenómeno geológico, y de las contribuciones científicas y tecnológicas en el campo de la vulcanología nacional.	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
8	Los efectos de la radiación solar generan fenómenos atmosféricos negativos para los seres vivos.	- Reconocer al sol como recurso natural renovable. - Identificar los efectos positivos y los efectos negativos de la influencia del sol en la tierra y su contexto. - Determinar las causas que provocan el calentamiento de la tierra. - Describir las características de las capas de la atmosfera mediante la observación de modelos didácticos. - Registrar los múltiples beneficios de la presencia de la capa de ozono a los seres vivos. - Identificar las propiedades del aire y su composición. - Diseñar instrumentos meteorológicos de fácil elaboración para simular mediciones meteorológicas y prevenir posibles desgracias. - Reflexionar sobre las actividades humanas que han provocado la contaminación del aire.	- CN.3.4.1. Indagar e identificar al Sol como fuente de energía de la Tierra e inferir su importancia como recurso renovable. - Explicar, con apoyo de modelos, los patrones de incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre. (Ref. CN.3.4.7.) - Interpretar los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y explicar su relación con la formación de vientos, nubes y lluvias. (Ref. CN.3.4.8.) - Describir, con uso de las TIC y otros recursos, la atmósfera, describir sus capas según su distancia desde la litósfera e identificar su importancia para el mantenimiento de la vida. (Ref. CN.3.4.9.) - CN.3.4.10. Reconocer la función de la capa de ozono y ejemplificar medidas de protección ante los rayos UV. - CN.3.4.11. Experimentar y describir las propiedades y funciones del aire, deducir la importancia de este en la vida de los seres e identificarlo como un recurso natural renovable. - Analizar las características, elementos y factores del clima, diferenciarlo del tiempo atmosférico, registrar y analizar datos meteorológicos de la localidad con apoyo de instrumentos de medición. (Ref. CN.3.4.12.) - Describir las características del clima de las regiones naturales de Ecuador, y establecer la importancia de las estaciones meteorológicas. (Ref. CN.3.4.13.) - Inferir las características y efectos de las catástrofes climáticas y establecer las consecuencias en los seres vivos y sus hábitats. (Ref. CN.3.4.14.) - Planificar una indagación sobre el estado de la calidad del aire de la localidad, diseñar una experimentación sencilla que compruebe el nivel de contaminación local. (Ref. CN.3.5.3.)	- Desarrollar en los estudiantes habilidades de indagación y el uso de modelos. Esto les permitirá descubrir por sí mismos los patrones de incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre, los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y la estructura de la atmósfera. - Promover el uso de modelos, conjuntamente con el análisis y la interpretación, lo cual orientará a los estudiantes a relacionar las variaciones de intensidad de la radiación solar con la ubicación geográfica. Para esto, podemos tomar como ejemplo la ubicación geográfica de nuestro país e identificar que la intensidad de las radiaciones que llegan a la superficie terrestre en el Ecuador es mayor que en los países que se encuentran alejados de la zona ecuatorial. - Proponer un trabajo grupal de indagación bibliográfica, para culminar con un trabajo de extensión interdisciplinaria sobre "El clima en el Ecuador". - Solicitar que construyan modelos climáticos para predecir el calentamiento global, elaborar organizadores gráficos, entre otras actividades que nos lleven al tema en cuestión. - Emplear la información de los anuarios meteorológicos para explicar a los estudiantes los patrones de incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre en varias localidades del país. - Promover la indagación para construir instrumentos caseros de medición meteorológica para registrar y analizar datos meteorológicos de la localidad y apoyar a la creación de productos por parte de los estudiantes.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.11. Explica la formación del viento, nubes y lluvia, en función de la incidencia del patrón de radiación solar, patrón de calentamiento de la superficie terrestre y comprensión del Sol como fuente de energía de la Tierra. CE.CN.3.12. Explica, desde la observación e indagación en diversas fuentes, las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas en los seres vivos y sus hábitat, en función del conocimiento previo de las características, elementos y factores del clima, la función y propiedades del aire y la capa de ozono en la atmósfera, valorando la importancia de las estaciones y datos meteorológicos y proponiendo medidas de protección ante los rayos UV. Indicadores de evaluación: - I.CN.3.11.1. Interpreta los patrones de calentamiento de la superficie terrestre a causa de la energía del Sol y su relación con la formación de los vientos, nubes y lluvia, según su ubicación geográfica. - I.CN.3.11.2. Analiza la incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre y determina la importancia del Sol como fuente de energía renovable. - I.CN.3.12.1. Propone medidas de protección ante los rayos UV, de acuerdo con la comprensión de las funciones de las capas atmosféricas y la importancia de la capa de ozono. - I.CN.3.12.2. Explica las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas a partir del conocimiento de las características, elementos y factores del clima, considerando datos meteorológicos locales y características del clima en las diferentes regiones naturales del Ecuador. - I.CN.3.12.3. Formula una investigación sencilla del estado de la calidad del aire, en función de la comprensión de su importancia para la vida, sus propiedades, las funciones y efectos de la contaminación en el ambiente.	5

Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)

<https://www.nextuniversity`ollador-web>
<http://www.areaciencias.com/webs-ciencias.htm>
<http://dinamicasojuegos.blogspot.com/2010/07/experimento-sencillo-para-la-escuela.html>
http://aulavirtual.inaeba.edu.mx/ejercicios_practicos/paginas/ejercicios_prim_natu.html

Evaluación de los Aprendizajes, Programa de Mejoramiento y Capacitación Docente. DINAMEP, 2005

Observaciones

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE(S):	NOMBRE:	NOMBRE:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

2.2.1.3 Planificación Curricular Anual (PCA)

7mo. Grado

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017

PLAN CURRICULAR ANUAL

●..... 1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Ciencias Naturales
Docente(s):			
Grado/curso:	7mo. Grado	Nivel Educativo:	EGB Media

●..... 2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
3 horas	40	6	37	102

●..... 3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

Objetivos del grado/curso

1. Describir las características de los animales invertebrados del Ecuador mediante la observación directa de varios ejemplares de la localidad para reconocer las interrelaciones que guardan con los ecosistemas.
2. identificar las características específicas y la importancia del funcionamiento de los sistemas del cuerpo humano mediante la descripción de la complejidad de su estructura a fin de valorar su labor en pos del funcionamiento integral del cuerpo humano.
3. Determinar los tipos de fuerzas y los efectos de su aplicación mediante la descripción y experimentación para comprender las interrelaciones entre los objetos y las fuerzas.

OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

4. Identificar las propiedades de la materia, la energía y sus manifestaciones, por medio de la indagación experimental y valorar su aplicación en la vida cotidiana.

5. Describir las relaciones de causa-efecto, que se producen en la atmósfera y en la Tierra, mediante la observación e identificación de características observables para comprender el impacto de la radiación solar, los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y el clima que soporta la tierra.

6. Describir los procesos referentes a la evolución histórica del conocimiento, mediante la indagación documental a fin de valorar los avances de la ciencia y la tecnología en todos los aspectos que engloban al ser humano.

●..... 4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente

5. Desarrollo de Unidades de Planificación

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	La diversidad de los animales invertebrados es objeto de indagación constante sobre su relación con el ciclo reproductivo de las plantas.	• Describir las características generales de los invertebrados y establecer diferencias estructurales entre ellos. • Valorar la diversidad de invertebrados en el Ecuador mediante la aplicación de medidas de protección ante posibles amenazas de exterminio. • Identificar mediante gráficos el proceso de la fotosíntesis, de la nutrición y de la respiración de las plantas. • Demostrar por medio de la experimentación el ciclo reproductivo de las plantas, así como los agentes que intervienen en la fecundación vegetal. • Identificar mediante la experiencia los órganos de las plantas que garantizan las funciones de circulación, nutrición y respiración.	• CN.3.1.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados, describirlos y clasificarlos de acuerdo a sus semejanzas y diferencias. • Explicar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a sus amenazas. (Ref. CN.3.1.4.) • CN.3.1.3. Experimentar sobre la fotosíntesis, la nutrición y la respiración en las plantas, explicarlas y deducir su importancia para el mantenimiento de la vida. • CN.3.1.8. Analizar y describir el ciclo reproductivo de las plantas e identificar los agentes polinizadores que interviene en su fecundación.	• Desarrollar en los estudiantes habilidades de indagación y descripción con referencia a la reproducción de los invertebrados. • Iniciar el proceso de enseñanza y aprendizaje para indagar y describir el ciclo reproductivo de los invertebrados, activando sus conocimientos previos sobre las características de los invertebrados mediante una batería de preguntas. • Guiar la indagación e indicar fuentes de información, para que los estudiantes procesen aquella pertinente a la identificación de los diferentes tipos de reproducción de los animales invertebrados. Es recomendable hacer grupos de trabajo con la finalidad de que los estudiantes expliquen varios ejemplos sobre el ciclo reproductivo de los invertebrados, apoyados en modelos. Además, se puede desarrollar actividades mediante la observación directa en parques o reservas naturales, en modelos, imágenes proyectadas en pizarras digitales o láminas. Guiar a los estudiantes para que identifiquen los órganos masculinos y femeninos de la flor y analicen el proceso de fecundación, en el que intervienen los agentes polinizadores como el viento, las aves o los insectos. Es importante examinar el proceso de fecundación desde la caída del polen al estigma, al estilo y al ovario, donde el óvulo es fecundado y el ovario se transforma en fruto. • Realizar la transferencia de los conocimientos adquiridos por medio de una descripción a partir de un esquema en el que se organicen, en forma ordenada, las etapas del proceso de reproducción de las plantas.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.1. Explica la importancia de los invertebrados, reconociendo las amenazas a las que están sujetos y proponiendo medidas para su protección en las regiones naturales del Ecuador, a partir de la observación e indagación guiada y en función de la comprensión de sus características, clasificación, diversidad y la diferenciación entre los ciclos reproductivos de vertebrados e invertebrados. CE.CN.3.2. Argumenta desde la indagación y ejecución de sencillos experimentos, la importancia de los procesos de fotosíntesis, nutrición, respiración, reproducción, y la relación con la humedad del suelo, diversidad y clasificación de las plantas sin semilla de las regionales naturales del Ecuador; reconoce las posibles amenazas y propone, mediante trabajo colaborativo, medidas de protección. Indicadores de evaluación: • I.CN.3.1.1. Identifica a los invertebrados representativos de las regiones naturales del Ecuador, en función de sus semejanzas y diferencias, su diversidad, las amenazas a las que están expuestos y propone medidas para su protección. • I.CN.3.1.2. Identifica las diferencias e importancia del ciclo reproductivo (sexual y asexual) de los vertebrados e invertebrados de las regiones naturales del Ecuador, para el mantenimiento de la vida. • I.CN.3.2.1. Explica con lenguaje claro y apropiado la importancia de los procesos de fotosíntesis, nutrición, respiración, relación con la humedad del suelo e importancia para el ambiente.	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	Las interrelaciones entre los seres vivos y el ambiente promueve estudios de investigación sobre su entorno.	• Describir las características de los ecosistemas y reconocer las interrelaciones entre los seres vivos y el medio ambiente. • Clasificar a los seres vivos según su función en el ambiente. • Determinar medidas de prevención y conservación de la biodiversidad nativa.	• CN.3.1.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los ecosistemas y sus clases, interpretar las interrelaciones de los seres vivos en los ecosistemas y clasificarlos en productores, consumidores y descomponedores. • Identificar la flora y fauna representativas de los ecosistemas naturales de la localidad. (Ref. CN.3.1.10.) • CN.3.1.12. Explorar y describir las interacciones intraespecíficas e interespecíficas en diversos ecosistemas, diferenciarlas y explicar la importancia de las relaciones. • CN.3.5.4. Indagar el aporte de la ciencia y la tecnología para el manejo de desechos, aplicar técnicas de manejo de desechos sólidos en los ecosistemas del entorno e inferir el impacto en la calidad del ambiente. • CN.3.5.5. Planificar y realizar una indagación bibliográfica sobre el trabajo de los científicos en las Áreas Naturales Protegidas de Ecuador, y utilizar esa información para establecer la importancia de la preservación y el cuidado de la biodiversidad nativa.	• Exponer material audiovisual, galería de imágenes, videos, fichas, folletos, textos u otros materiales de difusión colectiva. Esto permitirá recabar información sobre la flora y fauna representativa de los ecosistemas y permitirá identificar sus características. • Activar los conocimientos mediante foros en el que expliquen la diversidad florística y faunística de los ecosistemas del Ecuador, el manejo de desechos, etc. • Guiar en la recolección de información proveniente de publicaciones de acceso común y especializado y observaciones de campo. Es necesario que proporcionemos pautas a los estudiantes para que recaben, seleccionen y procesen información pertinente. • Ejemplificar las interrelaciones más evidentes que se realizan en el ecosistema de la localidad para que los estudiantes analicen la importancia de las interrelaciones para el equilibrio de los ecosistemas. • Proponer el ingreso a la página web del Ministerio del Ambiente del Ecuador y buscar las áreas protegidas del país, para que los estudiantes naveguen por la plataforma descubriendo aspectos interesantes de cada una de ellas ubicadas en las diferentes regiones naturales.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.3. Analiza, desde la indagación y observación, la dinámica de los ecosistemas en función de sus características y clases, los mecanismos de interrelación con los seres vivos, los procesos de adaptación de la diversidad biológica que presentan, las causas y consecuencias de la extinción de las especies, las técnicas y prácticas para el manejo de desechos, potenciando el trabajo colaborativo y promoviendo medidas de preservación y cuidado de la diversidad nativa, en las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. Indicadores de evaluación: • I.CN.3.3.1. Examina la dinámica de los ecosistemas en función de sus características, clases, diversidad biológica, adaptación de especies y las interacciones (interespecíficas e intraespecíficas), que en ellos se producen. • I.CN.3.3.2. Determina desde la observación e investigación guiada, las causas y consecuencias de la alteración de los ecosistemas locales e infiere el impacto en la calidad del ambiente. • I.CN.3.3.3. Plantea y comunica medidas de protección (manejo de desechos sólidos), hacia los ecosistemas y las especies nativas amenazadas en las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador, afianzando su propuesta en los aportes científicos de investigadores locales.	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	La importancia del estudio de las funciones normales de los sistemas del cuerpo humano permiten definir la recepción positiva y negativa de estímulos al ambiente.	- Conocer la anatomía y fisiología de los sistemas reproductores masculino y femenino. - Describir los cambios fisiológicos, anatómicos y conductuales que soportan los seres humanos durante la pubertad. - Conocer la estructura general del sistema nervioso y la relación con el sistema endócrino. - Reconocer la importancia de mantener una actividad física constante, una dieta equilibrada para mantener una buena salud. - Identificar las causas que provocan las enfermedades de los diversos sistemas del cuerpo humano. - Fomentar en los estudiantes el deseo de conservación de su cuerpo mediante charlas de motivación para evitar la generación de problemas conductuales de orden psicológico (bulimia y anorexia) - Describir los efectos negativos que ocasiona el consumo de sustancias psicotrópicas y buscar alternativas para erradicar su consumo.	- CN.3.2.2. Explicar los cambios fisiológicos, anatómicos y conductuales durante la pubertad, formular preguntas y encontrar respuestas sobre el inicio de la madurez sexual en mujeres y hombres, basándose en sus propias experiencias. - CN.3.2.4. Explicar, con apoyo de modelos, la estructura y función del sistema endócrino e interpretar su importancia para el mantenimiento del equilibrio del medio interno (homeostasis) y en cambios que se dan en la pubertad. - CN.3.2.5. Explicar, con uso de las TIC y otros recursos, la estructura y función del sistema nervioso, relacionarlo con el sistema endócrino, y explicar su importancia para la recepción de los estímulos del ambiente y la producción de respuestas. (Ref. CN.3.2.5.) - Explicar los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad, y analizarla como una manifestación humana. (Ref. CN.3.2.10.) - Analizar la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad para mantener la salud integral y comunicar los beneficios por diferentes medios. (Ref. CN.3.2.7.) - Ejecutar una indagación documental sobre las causas de las enfermedades de los sistemas y comunicar las medidas de prevención. (Ref. CN.3.2.8.) - CN.3.2.9. Planificar y ejecutar una indagación documental sobre los efectos nocivos de las drogas -estimulantes, depresoras, alucinógenas-, y analizar las prácticas que se aplican para la erradicación del consumo. - CN.3.5.2. Diseñar una investigación de campo sobre las creencias relacionadas con la bulimia y la anorexia, y comparar sus resultados con las investigaciones científicas actuales.	- Promover el aprendizaje relacionado a las habilidades de indagar, explicar, argumentar, comunicar y valorar para ser aplicados en el aprendizaje sobre los sistemas del cuerpo humano. - Proyectar un video sobre el sistema endócrino, su estructura y función. Los estudiantes deberán analizar la información del material audiovisual para que formulen preguntas que contestaremos los docentes. - Con el fin de que el aprendizaje sea significativo, deberemos explicar la importancia del sistema endócrino para el mantenimiento del equilibrio interno y su influencia en los cambios que se dan en la adolescencia. Los estudiantes, organizados en pequeños grupos, dialogarán sobre sus dudas e inquietudes, a las que deberemos dar respuesta. Con los aportes de los estudiantes, sintetizaremos la información mediante un mapa conceptual. Esta situación didáctica culminará con la elaboración de afiches, trípticos o plegables para que difundan las causas de las enfermedades y las formas de prevenirlas. - Es conveniente que vayamos construyendo con ellos los nuevos conceptos, los cuales podrán ser interiorizados mediante situaciones problema. - Explicar el procedimiento que conlleva una indagación documental, priorizando la importancia que representa citar las fuentes de donde se obtuvo la información. - Exponer las características de ciertas drogas y proponer que los estudiantes las clasifiquen en estimulantes, depresoras y alucinógenas. - Recabar información de diferentes instituciones estatales y privadas cuya misión consiste en erradicar el consumo de drogas. Seleccionar la información pertinente para que sea socializada a los estudiantes y entablar un conversatorio sobre el papel que desempeñan los estudiantes en el éxito de estos programas. - Apoyar las estrategias de enseñanza relacionada con la anorexia y la bulimia con estudios actuales realizados por entidades de salud.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.4. Explica, desde la observación e indagación, la estructura, función e influencia del sistema reproductor (masculino y femenino), endócrino y nervioso; los relaciona con los procesos fisiológicos, anatómicos y conductuales que se presentan en la pubertad y con los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad como condición humana. CE.CN.3.5. Propone acciones para la salud integral (una dieta equilibrada, actividad física, normas de higiene y el uso de medicinas ancestrales) a partir de la comprensión e indagación de la estructura y función de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y de los órganos de los sentidos, relacionándolos con las enfermedades, los desórdenes alimenticios (bulimia, anorexia) y los efectos nocivos por consumo de drogas estimulantes, depresoras y alucinógenas en su cuerpo Indicadores de evaluación: - I.CN.3.4.1. Establece relaciones entre el sistema reproductivo, endócrino y nervioso, a partir de su estructura, funciones e influencia en los cambios que se presentan en la pubertad. - I.CN.3.4.2. Argumenta los cambios (fisiológicos, anatómicos y conductuales) que se producen durante la pubertad y los aspectos (biológicos, psicológicos y sociales) que determinan la sexualidad como manifestación humana. - I.CN.3.5.1. Explica la estructura, función y relación que existe entre el aparato digestivo, respiratorio, excretor, reproductor y los órganos de los sentidos, desde la observación de representaciones analógicas o digitales y modelado de estructuras. - I.CN.3.5.2. Promueve medidas de prevención y cuidado (actividad física, higiene corporal, dieta equilibrada) hacia su cuerpo, conociendo el daño que puede provocar el consumo de sustancias nocivas y los desórdenes alimenticios (bulimia, anorexia) en los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor. Reconoce la contribución de la medicina ancestral y la medicina moderna para el tratamiento de enfermedades y mantenimiento de la salud integral.	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
4	El átomo es la parte constitutiva de la materia y sus características generan la formación de elementos y compuestos químicos a.	• Explicar la estructura de la materia. • Identificar las propiedades específicas de la materia. • Utilizar modelos didácticos que contribuyan a la abstracción del conocimiento sobre el átomo. • Describir la constitución del átomo mediante representaciones gráficas y/o maquetas. • Determinar la clasificación de la materia en sustancias puras y mezclas. • Identificar la composición química de las bebidas que se consumen en el país. • Determinar mediante la experimentación las propiedades de los compuestos químicos.	• Demostrar experimentalmente las propiedades específicas de la materia, probar las predicciones y comunicar los resultados. (Ref. CN.3.3.1.) • Aplicar, con uso de las TIC y otros recursos, la constitución de la materia, analizar el modelo didáctico del átomo y describir los elementos químicos y las moléculas. (Ref. CN.3.3.2.) • Identificar y clasificar la materia en sustancias puras y mezclas, y relacionarlas con los estados físicos de la materia. (Ref. CN.3.3.3.) • Analizar y responder preguntas sobre las propiedades de los compuestos químicos, clasificarlos en orgánicos e inorgánicos, y reconocerlos en sustancias de uso cotidiano. (Ref. CN.3.3.4.) • Analizar sobre las bebidas tradicionales del país, formular hipótesis sobre el tipo de mezclas a las que corresponden, usar técnicas e instrumentos para probar estas hipótesis, interpretar los resultados y comunicar sus conclusiones. (Ref. CN.3.5.8.) • Diseñar y ejecutar una indagación sobre la evolución del conocimiento acerca de la composición de la materia, desde las ideas de los griegos hasta las teorías modernas; representarla en una línea de tiempo y deducir los cambios de la ciencia en el tiempo. (Ref. CN.3.5.9.)	• Se desarrollará la habilidad de identificar compuestos químicos que se utilizan en el diario vivir. • Diseñar una actividad experimental para comprobar las propiedades específicas de la materia, para lo cual pedir a los estudiantes que elaboren una hipótesis y a partir de ella analizar los materiales que utilizarían para cumplir con esta actividad. Diseñar con ellos el procedimiento e incentivar al registro y análisis de datos para obtener conclusiones en la cual se incluya la aprobación o rechazo de la hipótesis planteada. • Proporcionar una lista de compuestos químicos. Pedir a los estudiantes que formulen preguntas sobre las experiencias presentadas y que emitan ejemplos de sustancias que utilizan en la vida diaria. • Pedir que reconozcan las sustancias químicas de uso cotidiano. • Entablar un conversatorio con los estudiantes proponiendo como tema central a los cambios de la ciencia en el tiempo. Proponer que empleen la información adquirida en la unidad para sustentar las respuestas.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.6. Explica, desde la experimentación y la revisión de diversas fuentes, la evolución de las teorías sobre la composición de la materia (átomos, elementos y moléculas), su clasificación (sustancias puras y mezclas homogéneas y heterogéneas), sus propiedades (elasticidad, dureza y brillo) y la clasificación de los compuestos químicos (orgánicos e inorgánicos), destacando las sustancias, las mezclas y los compuestos de uso cotidiano y/o tradicionales del país. Indicadores de evaluación: • I.CN.3.6.1. Explica desde la observación de diferentes representaciones cómo las teorías sobre la composición de la materia han evolucionado, hasta comprender que está constituida por átomos, elementos y moléculas. • I.CN.3.6.2. Clasifica la materia en sustancias puras y mezclas. Además, reconoce las mezclas homogéneas y heterogéneas desde la manipulación de bebidas tradicionales del país. • I.CN.3.6.3. Demuestra, a partir de la exploración de sustancias de uso cotidiano (bebidas tradicionales), las propiedades de la materia y de los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos.	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	Los efectos que ocasiona la aplicación de diferentes tipos de fuerzas provocan cambios en la forma, rapidez y dirección en objetos de uso cotidiano	• Establecer los tipos de fuerzas que se aplican a diversos objetos de uso cotidiano, así como los efectos que se evidencian en el cambio de forma, dirección y rapidez de los mismos. • Establecer la diferencia entre calor y temperatura y demostrar en experimentos sencillos. • Describir las aplicaciones de la electricidad en actividades cotidianas. • Identificar alternativas para mitigar los impactos ambientales que ocasionan el funcionamiento de las centrales hidroeléctricas.	• CN.3.3.5. Experimentar y diferenciar los tipos de fuerzas y explicar sus efectos en objetos de uso cotidiano. • CN.3.3.6. Explorar e interpretar los efectos de la aplicación de las fuerzas en los cambios de la forma, la rapidez y la dirección de movimiento de los objetos y comunicar sus conclusiones. • CN.3.3.7. Demostrar experimentalmente y diferenciar entre temperatura y calor, verificarlas por medición en varias sustancias y mediante el equilibrio térmico de los cuerpos. • Experimentar la transmisión de calor y deducir la forma en que se producen la conducción, la convección y la radiación. (Ref. CN.3.3.8.) • CN.3.3.9. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las aplicaciones de la energía térmica en la máquina de vapor, e interpretar su importancia en el desarrollo industrial. • Analizar los fundamentos y aplicaciones de la electricidad, examinarlos en diseños experimentales y elaborar circuitos eléctricos con materiales de fácil manejo. (Ref. CN.3.3.10) • CN.3.3.11. Analizar las transformaciones de la energía eléctrica, desde su generación en las centrales hidroeléctricas hasta su conversión en luz, sonido, movimiento y calor. • Analizar las aplicaciones prácticas del magnetismo en objetos como la brújula sencilla y los motores eléctricos. (Ref. CN.3.3.12.) • CN.3.5.6. Analizar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente y explicar sobre la importancia de los estudios ambientales y sociales para mitigar sus impactos.	• Pedir a los estudiantes que realicen demostraciones de aplicación de fuerzas con cuerpos u objetos. • Realizar preguntas sobre las experiencias que tienen los estudiantes con respecto a los tipos de fuerzas, como la de contacto y de campo, y sus efectos en objetos de la vida cotidiana. Esto favorece la construcción de nociones básicas sobre los tipos de fuerzas de contacto y campo y sus efectos. • Como parte de la construcción del conocimiento, los estudiantes podrán explorar, dentro o fuera de la clase, los tipos de fuerzas y sus efectos en varios objetos. • Es necesario explicar y socializar los temas expuestos con un lenguaje claro y accesible a los estudiantes. Pedir a los estudiantes que diseñen un experimento sobre los circuitos eléctricos en los que se evidencie la transformación de la energía eléctrica y sus aplicaciones en la vida cotidiana. • Guiar en la elaboración de modelos que representen el proceso de transformación de la energía eléctrica, desde su generación en las centrales hidroeléctricas hasta que llega mediante el tendido eléctrico a los hogares. • Para tratar el tema de los impactos ambientales en los ámbitos tanto social como ambiental debido a la presencia de las centrales hidroeléctricas, se sugiere abrir un foro para que los estudiantes puedan expresar sus criterios de manera libre y voluntaria, así como mocionar algunas medidas de mitigación ante este problema ambiental. • Explicar el rol que cumplen diferentes profesionales entre ellos: ingenieros, biólogos, arquitectos en el desarrollo de los estudios ambientales que la normativa ambiental del país lo solicita para de alguna manera prever y minimizar sus impactos negativos al medio social y ambiental. • Incentivar para que asuman uno de los roles y expliquen oralmente por qué les gustaría desarrollar esa función en un estudio ambiental.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.7. Explica, desde la exploración y experimentación en objetos de uso cotidiano, los tipos de fuerza (contacto, campo) y sus efectos en el cambio de la forma, la rapidez y la dirección del movimiento de los objetos. CE.CN.3.8. Explica, desde la ejecución de experimentos sencillos, en varias sustancias y cuerpos del entorno, las diferencias entre calor y temperatura; y, comunica, de forma gráfica, las formas de transmisión del calor (conducción, convección y radiación). CE.CN.3.9. Analiza las características, importancia, aplicaciones, fundamentos y transformación de las energías térmica, eléctrica y magnética, a partir de la indagación, observación de representaciones analógicas, digitales y la exploración en objetos de su entorno (brújulas, motores eléctricos). Explica la importancia de realizar estudios ambientales y sociales para mitigar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente. Indicadores de evaluación: • I.CN.3.7.1. Describe los tipos de fuerza y el cambio de forma, rapidez y dirección del movimiento de los objetos, desde la exploración y experimentación en objetos de uso cotidiano. • ICN.3.8.1. Establece diferencias entre calor y temperatura y comunica, de forma gráfica, las formas de transmisión del calor (conducción, convección y radiación), apoyándose en la ejecución de experimentos sencillos de varias sustancias y cuerpos de su entorno. • ICN.3.9.1. Analiza las características, importancia, aplicaciones y fundamentos del magnetismo, de la energía térmica y de la energía eléctrica. • I.CN.3.9.2. Explica la importancia de la transformación de la energía eléctrica, así como la necesidad de realizar estudios ambientales y sociales para mitigar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente.	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	El movimiento de los planetas alrededor del sol en las órbitas correspondientes generan efectos en los fenómenos geológicos como el movimiento de las placas tectónicas y se evidencian en la formación de relieves.	- Conocer la estructura del Sistema Solar - Establecer diferencias entre los eclipses de la luna y el sol. - Describir los efectos provocados por los fenómenos geológicos para prevenir pérdidas humanas. - Interpretar la influencia de las placas tectónicas en el apareamiento del sistema montañoso de los Andes. - Reconocer los aportes de científicos notables para el progreso tecnológico y desarrollo de la ciencia, principalmente en el campo de la vulcanología. - Identificar los efectos de la radiación solar en la superficie terrestre.	- Inferir, con uso de las TIC y otros recursos, las órbitas planetarias y el movimiento de los planetas alrededor del Sol. (Ref. CN.3.4.2.) - Investigar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el sistema solar, describir algunos de sus componentes, usar modelos de simulación y explicar los eclipses de la Luna y el Sol. (Ref. CN.3.4.3.) - CN.3.4.5. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los efectos de los fenómenos geológicos, relacionarlos con la formación de nuevos relieves, organizar campañas de prevención ante las amenazas de origen natural. - CN.3.4.6. Analizar la influencia de las placas tectónicas en los movimientos orogénicos y epirogénicos que formaron la cordillera de Los Andes y explicar su influencia en la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales de Ecuador. - Destacar los aportes de los científicos que han contribuido significativamente al avance de la ciencia y la tecnología en el campo de la vulcanología en el país, e interpretar la importancia que tienen sus investigaciones para la prevención y control de riesgos. (Ref. CN.3.5.7) - CN.3.4.7. Explicar, con apoyo de modelos, los patrones de incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre y relacionar las variaciones de intensidad de la radiación solar con la ubicación geográfica. - CN.3.4.8. Analizar e interpretar los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y explicar su relación con la formación de vientos, nubes y lluvias.	- Desarrollar habilidades de indagación científica sobre las placas tectónicas, los movimientos orogénicos y epirogénicos, la formación de la cordillera de los Andes y los efectos de las catástrofes climáticas. - El estudio de las placas tectónicas y sus movimientos es un tema que se puede trabajar desde la formulación de problemas. En este sentido, se sugiere elegir aquellos problemas que sean capaces de darle sentido a la tarea y, mediante actividades planificadas, motivar a los estudiantes para que hagan conjeturas o anticipaciones y diseñen "experimentos". - Iniciar la secuencia didáctica presentando varios videos de diferentes catástrofes de este tipo. - Este análisis puede servir para formular un problema, que puede ser debatido entre los estudiantes con la guía del docente y así consolidar el nuevo conocimiento. - Explicar la importancia del calentamiento de la superficie terrestre para el mantenimiento de la vida. - Simular, empleando materiales del medio y reutilizables los eclipses de la Luna y el Sol, para inculcar en los estudiantes la importancia de recrear los fenómenos naturales como parte de su formación científica. - Con el fin de que los estudiantes puedan aplicar el conocimiento adquirido, pedir que empleen la técnica de collage, con figuras que representen las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas, y que expongan sus productos. Esta actividad se podría realizar en equipos de trabajo.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.10. Analiza, desde la indagación de diversas fuentes, los efectos de los fenómenos geológicos sobre el planeta Tierra, tomando en cuenta la composición del Sistema Solar, la estructura de la Tierra, la influencia de las placas tectónicas en la formación de la cordillera de los Andes y la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales del Ecuador, reforzando su análisis con las contribuciones científicas al campo de la vulcanología del país. CE.CN.3.11. Explica la formación del viento, nubes y lluvia, en función de la incidencia del patrón de radiación solar, patrón de calentamiento de la superficie terrestre y comprensión del Sol como fuente de energía de la Tierra. Indicadores de evaluación: - I.CN.3.10.1. Analiza la estructura de la Tierra (capas, componentes) como parte del sistema solar y su órbita, con respecto al Sol y el resto de planetas - I.CN.3.10.2. Explica el proceso de formación de la Cordillera de los Andes y la biodiversidad de especies en las regiones naturales del Ecuador, en función de la comprensión del movimiento de las placas tectónicas como fenómeno geológico, y de las contribuciones científicas y tecnológicas en el campo de la vulcanología nacional. - I.CN.3.11.1. Interpreta los patrones de calentamiento de la superficie terrestre a causa de la energía del Sol y su relación con la formación de los vientos, nubes y lluvia, según su ubicación geográfica. - I.CN.3.11.2. Analiza la incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre y determina la importancia del Sol como fuente de energía renovable.	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
7	El trabajo de las estaciones meteorológicas monitoreando los fenómenos atmosférico (aire, clima) favorecen el desarrollo normal de las actividades de los seres vivos.	- Conocer la función de la capa de ozono sobre la atmosfera y sus componentes. - Identificar las propiedades del aire así como su composición. - Describir los factores climáticos mediante el registro de datos meteorológicos obtenidos del INHAMI. - Distinguir los efectos nocivos que ocasiona la contaminación del aire.	- Demostrar y describir las propiedades y funciones del aire, deducir la importancia de este en la vida de los seres e identificarlo como un recurso natural renovable. (Ref. CN.3.4.11.) - Explicar las características, elementos y factores del clima, diferenciarlo del tiempo atmosférico, registrar y analizar datos meteorológicos de la localidad con apoyo de instrumentos de medición. (Ref. CN.3.4.12.) - Explicar las características del clima en las regiones naturales de Ecuador, y establecer la importancia de las estaciones meteorológicas. (Ref. CN.3.4.13.) - Diseñar una indagación sobre el estado de la calidad del aire de la localidad, diseñar una experimentación sencilla que compruebe el nivel de contaminación local y explicar sus conclusiones acerca de los efectos de la contaminación en el ambiente. (Ref. CN.3.5.3.)	- Iniciar el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante una discusión que aborde la situación problemática que permitirá a los estudiantes acercarse a los conocimientos que se van tratar y a la adquisición de habilidades de investigación científica. - Guiar en la indagación bibliográfica y con base en un seguimiento será reorientada si la situación lo amerita. En caso de que la zona en estudio sea accesible los estudiantes, podrían aplicar encuestas o entrevistas a los científicos del lugar. - Propiciar que la aplicación de lo aprendido sea el fruto de la ejecución de un micro proyecto interdisciplinario, para lo cual los estudiantes tendrán la oportunidad de comunicar los resultados de su trabajo, en cuadros de datos para demostrar la asimilación del aprendizaje. - Impulsar actividades experimentales que diferencien el clima del tiempo atmosférico, para lo cual los estudiantes requerirán del desarrollo de habilidades científicas y cognitivas que permitan registrar y analizar datos para establecer conclusiones argumentadas con base de lo observado. - Emplear mapas climáticos del Ecuador para explicar las características del clima en las regiones naturales del país. En este punto es importante que los estudiantes comprendan los elementos de un mapa para utilizarlo correctamente.	Criterios de evaluación: CE.CN.3.11. Explica la formación del viento, nubes y lluvia, en función de la incidencia del patrón de radiación solar, patrón de calentamiento de la superficie terrestre y comprensión del Sol como fuente de energía de la Tierra. CE.CN.3.12. Explica, desde la observación e indagación en diversas fuentes, las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas en los seres vivos y sus hábitat, en función del conocimiento previo de las características, elementos y factores del clima, la función y propiedades del aire y la capa de ozono en la atmósfera, valorando la importancia de las estaciones y datos meteorológicos y proponiendo medidas de protección ante los rayos UV. Indicadores de evaluación: - I.CN.3.12.1. Propone medidas de protección ante los rayos UV, de acuerdo con la comprensión de las funciones de las capas atmosféricas y la importancia de la capa de ozono. - I.CN.3.12.2. Explica las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas a partir del conocimiento de las características, elementos y factores del clima, considerando datos meteorológicos locales y características del clima en las diferentes regiones naturales del Ecuador. - I.CN.3.12.3. Formula una investigación sencilla del estado de la calidad del aire, en función de la comprensión de su importancia para la vida, sus propiedades, las funciones y efectos de la contaminación en el ambiente.	5

Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)

<http://dinamicasojuegos.blogspot.com/2010/07/experimento-sencillo-para-la-escuela.html>
http://aulavirtual.inaeba.edu.mx/ejercicios_practicos/paginas/ejercicios_prim_natu.html
<http://www.buenastareas.com/materias/problemas-para-ense%C3%B1ar-ciencias-naturales-en-nivel-primaria/O>

Observaciones

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE(S):	NOMBRE:	NOMBRE:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:



2.3 Planificación Micro curricular

Es un documento cuyo propósito es desarrollar las unidades de planificación desplegando el currículo en el tercer nivel de concreción; está determinado por el equipo pedagógico institucional de acuerdo a los lineamientos previstos en la PCI; es de uso interno de la institución educativa, por lo tanto los formatos propuestos por la autoridad nacional de educación en relación a esta planificación, son referenciales, ya que las instituciones educativas pueden crear sus formatos, tomando en cuenta los elementos esenciales: fines, objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación.

A continuación se presenta tres ejemplos de micro planificación correspondiente a la primera unidad de quinto, sexto y séptimo grados del Subnivel Media en la asignatura de CCNN.



2.3.1 Planificación micro curricular

Quinto Grado de Educación General Básica

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente				Fecha	
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	Quinto grado	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Ciencias Naturales			Tiempo	Ocho Periodos
Unidad didáctica	El mundo de los invertebrados y su diversidad en las regiones naturales del Ecuador				
Objetivo de la unidad	Describir las características de los animales invertebrados desde la observación de modelos y analizar los ciclos reproductivos.				
Criterios de Evaluación	CE.CN.3.1. Explica la importancia de los invertebrados, reconociendo las amenazas a las que están sujetos y proponiendo medidas para su protección en las regiones naturales del Ecuador, a partir de la observación e indagación guiada y en función de la comprensión de sus características, clasificación, diversidad y la diferenciación entre los ciclos reproductivos de vertebrados e invertebrados.				



¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
• CN.3.1.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados, describirlas y clasificarlos de acuerdo a sus semejanzas y diferencias. • CN.3.1.4. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a sus amenazas. • CN.3.1.6. Indagar y describir el ciclo reproductivo de los vertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción. • CN.3.1.7. Indagar y describir el ciclo reproductivo de los invertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción	• Participar en una lluvia de ideas referentes a: ejemplos de animales invertebrados, características de los animales invertebrados y formas de agrupar a estos animales. • Recordar características de los animales vertebrados para extraer semejanzas y diferencias. • Observar láminas didácticas con gráficos de animales. • Formar grupos de trabajo (cinco integrantes) y enlistar los animales invertebrados con una característica específica, utilizar varios recursos para su presentación. • Intercambiar las respuestas entre los grupos. • Escribir un ejemplo con la característica solicitada. • Colocar en el pizarrón gráficos de animales invertebrados. • Describir características de los invertebrados • Participar de una salida alrededor de la Institución Educativa en donde se observe algunos ejemplares e identifiquen algunas características. • Identificar por qué ciertos invertebrados son seres muy importantes para colaborar en el trabajo agrícola y de limpieza del ambiente.	Entorno natural (alrededor de la Institución educativa) Texto de consulta especializada. Organizadores gráficos Láminas didácticas Video sobre los animales Páginas web interactivas Hojas de papel	• Identifica a los invertebrados representativos de las regiones naturales del Ecuador, en función de sus semejanzas y diferencias, su diversidad, las amenazas a las que están expuestos. (Ref. I.CN.3.1.1.) • Identifica las diferencias e importancia del ciclo reproductivo (sexual y asexual) de los vertebrados e invertebrados. (Ref. I.CN.3.1.2.)	Técnica: Prueba objetiva escrita Instrumento: Cuestionario.- Escala Numérica Actividades Evaluativas: *Establezca dos características fundamentales de los animales invertebrados. *Enumere los animales invertebrados más relevantes de las regiones naturales del Ecuador. *Señale dos medidas de protección a favor de los animales del Ecuador.

	• Formar grupos de trabajo a fin de que consoliden lo observado y presenten conclusiones utilizando varios recursos. • Indagar mayor información para ampliar el conocimiento y de esta manera desarrollar procesos de metacognición. • Reforzar lo aprendido en la observación de videos en los que se observe los ciclos de reproducción de los animales invertebrados. • Participar de un foro para exponer los aspectos más relevantes de los animales invertebrados. • Propiciar alternativas de cuidado y conservación de los animales de las regiones naturales del Ecuador.			
*Adaptaciones curriculares				
Especificación de la necesidad educativa		Especificación de la adaptación a ser aplicada		
De acuerdo con el informe del DECE, se percibe un grupo de estudiantes con dislexia que corresponde a las necesidades educativas no asociadas a la discapacidad		Se adaptaran las estrategias metodológicas al acceso del currículo, la metodología, y la evaluación de las destrezas con criterio de desempeño. Acceso al currículo: Uso de la computadora Metodología: Uso de la técnica “cuchicheo” para trabajar en grupo; ofrecer apoyo visual (video) para la realización de talleres grupales Evaluación: Realizar pruebas orales, pues los estudiantes tienen dificultad para rendir por escrito		
*Considerar la guía de adaptaciones curriculares				

2.3.2 Planificación micro curricular

Sexto Grado de Educación General Básica

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente				Fecha	
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	Sexto grado	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Ciencias Naturales			Tiempo	Ocho Periodos
Unidad didáctica	El conocimiento de los animales vertebrados e invertebrados de nuestro país genera medidas de protección ante amenazas evidentes.				
Objetivo de la unidad	Describir animales invertebrados y animales vertebrados; agruparlos de acuerdo a sus características y analizar los ciclos reproductivos.				
Criterios de Evaluación	CE.CN.3.1. Explica la importancia de los invertebrados, reconociendo las amenazas a las que están sujetos y proponiendo medidas para su protección en las regiones naturales del Ecuador, a partir de la observación e indagación guiada y en función de la comprensión de sus características, clasificación, diversidad y la diferenciación entre los ciclos reproductivos de vertebrados e invertebrados.				

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
• CN.3.1.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados, describirlas y clasificarlos. • CN.3.1.4. Analizar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a sus amenazas. • CN.3.1.6. Explicar el ciclo reproductivo de los vertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción. • CN.3.1.7. Explicar el ciclo reproductivo de los invertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción.	• Participar en una lluvia de ideas referentes a: ejemplos de animales invertebrados con sus respectivas características, su tipo de reproducción y su ciclo reproductivo. • Formar grupos de trabajo y realizar investigaciones de los animales invertebrados característicos de la localidad para completar fichas de observación que contengan datos como: particularidades principales, clasificación, función en el ecosistema, dibujo del ejemplar. • Intercambiar los trabajos realizados en grupos y realizar la coevaluación. • Ubicar en el mapa político del Ecuador los invertebrados representativos de cada región, analizar su diversidad y representarla mediante gráficos estadísticos. • Reflexionar sobre la función de los invertebrados en los ecosistemas y establecer las amenazas a los que se enfrentan para inferir las consecuencias de su desaparición en los ecosistemas. • Realizar un decálogo con medidas de protección de los invertebrados ubicados en las diferentes regiones naturales del Ecuador.	Entorno natural (alrededor de la Institución educativa) Texto de consulta especializada. Organizadores gráficos Láminas didácticas Video sobre los animales Páginas web interactivas Hojas de papel	• I.CN.3.1.1. Identifica a los invertebrados representativos de las regiones naturales del Ecuador, en función de sus semejanzas, diferencias, su diversidad, las amenazas a las que están expuestos y propone medidas para su protección. • Identifica las diferencias e importancia del ciclo reproductivo (sexual y asexual) de los vertebrados e invertebrados. (Ref. I.CN.3.1.2.)	Técnica: Prueba objetiva escrita Instrumento: Cuestionario.- Escala Numérica Actividades Evaluativas: *Establezca dos diferencias entre animales vertebrados e invertebrados. *Enumere las clases de animales invertebrados más relevantes de las regiones naturales del Ecuador. * Establezca en un organizador grafico los grupos de animales vertebrados con un ejemplo significativo.

	• Observar ilustraciones, videos, gráficos del ciclo reproductivo de diferentes vertebrados e invertebrados para establecer las diferencias y semejanzas en el tipo de reproducción. • Participar en una salida de observación a un lugar cercano a la institución educativa para identificar los animales vertebrados e invertebrados, las condiciones de hábitat e inferir su tipo de reproducción considerando los contenidos desarrollados en la unidad. • Expresar de manera escrita la importancia de proteger a los invertebrados a nivel local, regional y mundial.			

Adaptaciones curriculares*Especificación de la necesidad educativa**

De acuerdo con el informe del DECE, se percibe un grupo de estudiantes con dislexia que corresponde a las necesidades educativas no asociadas a la discapacidad

Especificación de la adaptación a ser aplicada

Se adaptaran las estrategias metodológicas al acceso del currículo, la metodología, y la evaluación de las destrezas con criterio de desempeño.

Acceso al currículo: Uso de la computadora

Metodología: Uso de la técnica “cuchicheo” para trabajar en grupo; ofrecer apoyo visual (video) para la realización de talleres grupales

Evaluación: Realizar pruebas orales, pues los estudiantes tienen dificultad para rendir por escrito

*Considerar la guía de adaptaciones curriculares

2.3.3 Planificación micro curricular

Séptimo de Educación General Básica

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente				Fecha	
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	Séptimo grado	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Ciencias Naturales			Tiempo	Ocho Periodos
Unidad didáctica	El mundo de los seres diminutos				
Objetivo de la unidad	Describir las características generales de los invertebrados y establecer diferencias estructurales entre ellos.				
Criterios de Evaluación	CE.CN.3.1. Explica la importancia de los invertebrados, reconociendo las amenazas a las que están sujetos y proponiendo medidas para su protección en las regiones naturales del Ecuador, a partir de la observación e indagación guiada y en función de la comprensión de sus características, clasificación, diversidad y la diferenciación entre los ciclos reproductivos de vertebrados e invertebrados. CE.CN.3.2. Argumenta desde la indagación y ejecución de sencillos experimentos, la importancia de los procesos de fotosíntesis, nutrición, respiración, reproducción, y la relación con la humedad del suelo, diversidad y clasificación de las plantas sin semilla de las regiones naturales del Ecuador; reconoce las posibles amenazas y propone, mediante trabajo colaborativo, medidas de protección.				

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
• CN.3.1.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados, describirlas y clasificarlos de acuerdo a sus semejanzas y diferencias. • CN.3.1.4. Explicar, con uso de las TIC y otros recursos, la diversidad de invertebrados de las regiones naturales de Ecuador y proponer medidas de protección frente a sus amenazas. • CN.3.1.3. Experimentar sobre la fotosíntesis, la nutrición y la respiración en las plantas, explicarlas y deducir su importancia para el mantenimiento de la vida. • CN.3.1.8. Analizar y describir el ciclo reproductivo de las plantas e identificar los agentes polinizadores que intervienen en su fecundación.	• Participar en una lluvia de ideas relacionadas a los animales invertebrados, y su contexto. Por ejemplo: ¿A que llamamos animales invertebrados? ¿Cuál es la característica principal de estos animales? ¿En qué hábitats viven estos animales? ¿Por qué se dice que las plantas son los únicos seres que elaboran su alimento? ¿De qué manera se reproducen las plantas? • Visualizar un video sobre la vida de los animales invertebrados. • Formar grupos de trabajo. • En cada grupo proceder al análisis del tema. expuesto en el video. • Formular conclusiones • Definir términos desconocidos. • Describir características específicas de los invertebrados. • Establecer clasificaciones de acuerdo con sus características específicas y observables. • Identificar, mediante la experimentación, los procesos de reproducción y polinización de las plantas, explicar detalladamente estos procesos. • Registrar lo aprendido mediante un foro donde expongan lo aprendido con su propio lenguaje.	Texto para consulta Láminas didácticas Páginas web Laboratorio de Ciencias Naturales Semillas secas de maíz, frejol, haba, lenteja, arveja Aserrín, agua, algodón, recipientes de cristal Estereomicroscopio Lupas, agitadores, pinzas, portaobjetos, cajas Petri Guía del maestro Cuaderno de trabajo Láminas didácticas	• I.CN.3.1.1. Identifica a los invertebrados representativos de las regiones naturales del Ecuador, en función de sus semejanzas y diferencias, su diversidad, las amenazas a las que están expuestos y propone medidas para su protección. • I.CN.3.1.2. Identifica las diferencias e importancia del ciclo reproductivo (sexual y asexual) de los vertebrados e invertebrados de las regiones naturales del Ecuador, para el mantenimiento de la vida. • I.CN.3.2.1. Explica con lenguaje claro y apropiado la importancia de los procesos de fotosíntesis, nutrición, respiración, relación con la humedad del suelo e importancia para el ambiente.	Técnica: Prueba objetiva escrita Escala: Observación Instrumento: Cuestionario.- Escala Numérica Actividades Evaluativas: *Establezca la clasificación de los invertebrados de acuerdo sus características observables *Identifique dos aspectos fundamentales de la presencia de los agentes polinizadores en las plantas. *Explique mediante un gráfico el proceso de la fotosíntesis de las plantas.

	• Participar en actividades experimentales sobre la fotosíntesis, la nutrición y la respiración para comprobar o rechazar hipótesis. • Propiciar alternativas de cuidado y conservación de los invertebrados de las regiones naturales del Ecuador ante las amenazas presentes.			*Señale dos medidas de protección a favor de la conservación de los animales del Ecuador.

*Adaptaciones curriculares	
Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada
• Trastornos de comportamiento • Déficit de atención sin hiperactividad • Déficit de atención con hiperactividad • Deficiencia auditiva y visual	• Ubicar a los estudiantes en un puesto cercano al docente y junto a compañeros que influyen positivamente en él. • Ubicarlos lejos de distractores que bloquean el aprendizaje • Ejecutar acciones de razonamiento y desarrollo del pensamiento • Ubicar frente al pizarrón de tal manera que aproveche al máximo los estímulos de todos lados • Evaluación: Realizar pruebas orales, pues los estudiantes tienen dificultad para rendir por escrito
*Considerar la guía de adaptaciones curriculares	



3. ORIENTACIONES PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

3.1 Metodología para la enseñanza. Generalidades

La intención de este currículo es posicionar la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación General Básica (EGB) mediante un conjunto de habilidades investigativas desarrolladas en forma transversal a las destrezas con criterios de desempeño. Por lo tanto, son comunes para todas las disciplinas que conforman las Ciencias Naturales, se trabajan de acuerdo a los conocimientos y a los logros de aprendizaje que se espera alcanzar, tomando en cuenta el nivel de complejidad. En los niveles superiores, el desarrollo de las habilidades investigativas se realiza según el proceso del método científico.

Es por ello que, en las orientaciones de enseñanza y aprendizaje, se pone énfasis en el desarrollo de habilidades investigativas, con el objetivo de guiar a los docentes en la tarea de enseñar Ciencias Naturales.

3.1.1 Los estudiantes aprenden del mundo que les rodea

El medio natural que rodea al estudiante le permite generar nociones acerca de los fenómenos de la naturaleza y expectativas basadas en la experiencia de la vida cotidiana. Los estudiantes tienen una forma peculiar de ver las cosas, por ejemplo, las partes que constituyen su cuerpo, las características de las plantas y animales, algunos cambios atmosféricos; en fin, conocen el medio en el que se desenvuelven. Las ideas, los preconceptos o los conocimientos previos que están en el pensamiento del estudiante pueden ser errados o aproximarse a la realidad. Los docentes debemos tomar como referente los preconceptos, para que el estudiante contraste sus ideas con los conceptos científicos y pueda adquirir nuevos aprendizajes y experiencias, que le permitirán explicar fenómenos naturales cotidianos y comprender mejor el funcionamiento del mundo.

3.1.2 El aprendizaje y la motivación

Un factor muy importante para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la naturaleza es la motivación, pues su ausencia es una de las principales causas del fracaso escolar.

Se puede estimular la motivación del estudiante mediante la relación de los nuevos conocimientos con lo que ya sabe o mediante el análisis de problemas reales, por ejemplo, el cuidado de la salud con relación a su alimentación, el ejercicio y el descanso, el cuidado del ambiente y sus cambios, entre otros.

Especialmente en los subniveles de EGB, las actividades lúdicas motivan y favorecen el aprendizaje, sobre todo cuando se pone a los estudiantes en contacto con el entorno que les rodea. Este factor favorece la interiorización y la transferencia de conocimientos para volverlos significativos porque el juego permite experimentar, probar, investigar, crear y recrear, de manera que el niño se convierte en protagonista de su aprendizaje.

También debemos considerar que para mantener la motivación es necesario realizar actividades adecuadas a las condiciones reales de los estudiantes, tomando en cuenta sus intereses, su contexto sociocultural, la riqueza de experiencias de acuerdo con el lugar donde viven, y los ritmos distintos de aprendizaje. Así podremos atender a la diversidad de los estudiantes.

3.1.3 La tarea de enseñar Ciencias Naturales

La tarea de enseñar y aprender Ciencias Naturales implica generar situaciones didácticas contextualizadas que recuperen las experiencias de los estudiantes sobre el entorno, para relacionarlos con los contenidos de ciencias que se enseñarán, a fin de que formulen preguntas sobre hechos familiares o conocidos y den respuestas gracias a los distintos conocimientos que van construyendo sobre la realidad.

Para conocer la realidad es necesario observar directamente hechos, eventos o fenómenos del mundo natural o emplear modelos representativos básicos de las ciencias, que aportan a la contextualización, sensibilización, comprensión y problematización científica, puntos de partida para iniciar un aprendizaje sistemático. Para lograr esa contextualización podemos aplicar diversas estrategias, como: trabajo de campo, experimentación, visitas a lugares de interés, trabajo experimental o investigaciones sencillas.

Enseñar ciencias significa abrir una ventana para aprender a observar cómo funciona la naturaleza, cómo se producen los fenómenos y cómo los hechos influyen en nuestras vidas, a fin de reconstruir los conocimientos de la realidad para explicarlos. También significa promover cambios en los modelos iniciales de pensamiento de los estudiantes, para acercarlos gradualmente a los modelos teóricos y lograr que representen objetos y fenómenos, incluso si todavía no saben leer ni escribir.

También se requiere aplicar “comprensión a todo”, mediante una gama de actividades respecto a un tema. Por ejemplo, si los estudiantes tienen que ubicar los órganos de los sentidos en su cuerpo, podrán explicar su función y, al mismo tiempo, realizar otras actividades que les lleven a evidenciar que estos órganos permiten obtener información vital del entorno y elaborar analogías sobre cómo facilita la relación con el medio. Este proceso de enseñanza les



conducirá a realizar generalizaciones y a reforzar conocimientos apoyados por actividades denominadas “desempeños de comprensión”.

Otra estrategia para aprender ciencias es la aplicación de la “modelización”,¹ la misma que tiene un rol importante en la educación científica. Los modelos de enseñanza ayudan a los estudiantes a comprender y explicar los conceptos científicos. Además, los modelos que construye la ciencia sirven para explicar la realidad y surgen de las representaciones de las personas que hacen ciencia. De modo similar, los estudiantes construyen modelos que muchas veces no son explicitados, pero que se sustentan en sus observaciones y sus formas de entender y explicar el mundo, por ejemplo, cuando el niño modeliza la formación de las nubes y la lluvia.

Enseñar ciencia también implica lenguaje y actitudes. El lenguaje como una herramienta para cambiar la forma de pensar del mundo y las actitudes para la formación integral de los estudiantes; tales como, desarrollar conductas de cuidado y protección del ambiente; mostrar compromiso con un estilo de vida saludable, mediante el autocuidado, la alimentación equilibrada y el ejercicio físico; aplicar normas de prevención y procedimientos para proteger su vida y la de las personas que le rodean; y responsabilidad, respeto y colaboración en los trabajos en equipo.

Por consiguiente, las Ciencias Naturales promueven la utilización de una variedad de lenguajes, como narraciones orales o escritas, informes, mapas o redes conceptuales, dibujos, esquemas, tablas, gráficas, diagramas y relaciones con matemáticas y estudios sociales, mediante microproyectos que aportan al aprendizaje, a la adquisición de significados y a la construcción de conceptos y modelos.

3.1.4 Ciencia escolar y ciencia experta

La ciencia escolar debe ser coherente con los valores educativos que la escuela propone transmitir y promover mediante el desarrollo y crecimiento personal de los estudiantes, a diferencia de la ciencia de los científicos o ciencia experta, que tiene como finalidad descubrir, por medio de teoría, observación y experimentación, para llegar a comprender el mundo.

La ciencia escolar se construye a partir de los conocimientos previos que tienen los estudiantes, de su sentido común o de modelos iniciales. Estos sirven de andamiaje para los modelos científicos escolares, que proporcionan una buena representación y explicación de los fenómenos que permiten predecir lo que ocurre en la realidad.

¹ Modelización: proceso para construir y utilizar el conocimiento.

Desde este enfoque, surge la necesidad de un proceso de transformación del contenido científico, desde “el saber” al “saber enseñado”; es decir, desde los contenidos seleccionados para enseñar hasta el contenido enseñado, mediante un proceso didáctico, que Chevallard (1998) denomina transposición didáctica. Esto se logra cuando los docentes presentamos el objeto a enseñar como útil, durante las prácticas de enseñanza, en las que intervenimos nosotros, el contenido y los estudiantes.

Es necesario que promovamos en los estudiantes el interés por descubrir el entorno y la motivación por seguir un proceso de investigación, mediante un conjunto de actividades que les lleve de la mano a buscar información pertinente, experimentar, obtener conclusiones que den respuesta a sus preguntas y, finalmente, comunicar autónomamente sus evidencias y reflexiones.

El uso de habilidades de investigación ayuda al estudiante a desarrollar un pensamiento lógico, crítico y reflexivo para tomar decisiones basadas en informaciones confiables. Para ello, los docentes debemos crear ambientes de aprendizaje estimulantes, que promuevan la curiosidad y el asombro y la construcción de saberes como las partes de su cuerpo, las características de los seres vivos, de los objetos y de la Tierra con sus cambios.

Este nuevo escenario requiere una ciencia escolar planificada, donde las exploraciones y experimentaciones que se lleven a cabo estén conectadas con la construcción de significados sobre lo que se observa y se experimenta. Al mismo tiempo, las preguntas planteadas deben ser contrastadas con los datos obtenidos de la experimentación.

Por otro lado, se espera que la introducción de vocabulario científico vaya asociado a la comprensión de ideas y conceptos, es decir, evitando un lenguaje vacío de contenido, porque no se trata que los estudiantes aprendan definiciones, sino de que puedan describir y explicar lo que perciben, valiéndose de los sentidos.

La enseñanza de las Ciencias Naturales provee a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades de investigación, desde sus experiencias y observaciones, que los llevan a plantear problemas, formular preguntas o hipótesis sobre los fenómenos, hechos u objetos del entorno, obtener datos que pueden registrar y analizar, e interpretar los resultados con la finalidad de comprobar o refutar hipótesis planteadas. Finalmente, sus evidencias y conclusiones son comunicadas en el aula para su discusión. Esto involucra una propuesta del diseño experimental, que puede ser resumido en tres grandes momentos (fig.1).

Las habilidades de investigación científica se refieren al saber hacer, que se desarrolla progresivamente cuando se aplica el método científico. Estas de-



berán ser trabajadas en todos los años de Educación General Básica en forma transversal y en todos los bloques curriculares. Para lograrlo, las destrezas con criterios de desempeño se formulan en forma integrada: la habilidad de investigación científica, las habilidades de pensamiento y de diferente índole y los conocimientos en un contexto específico.

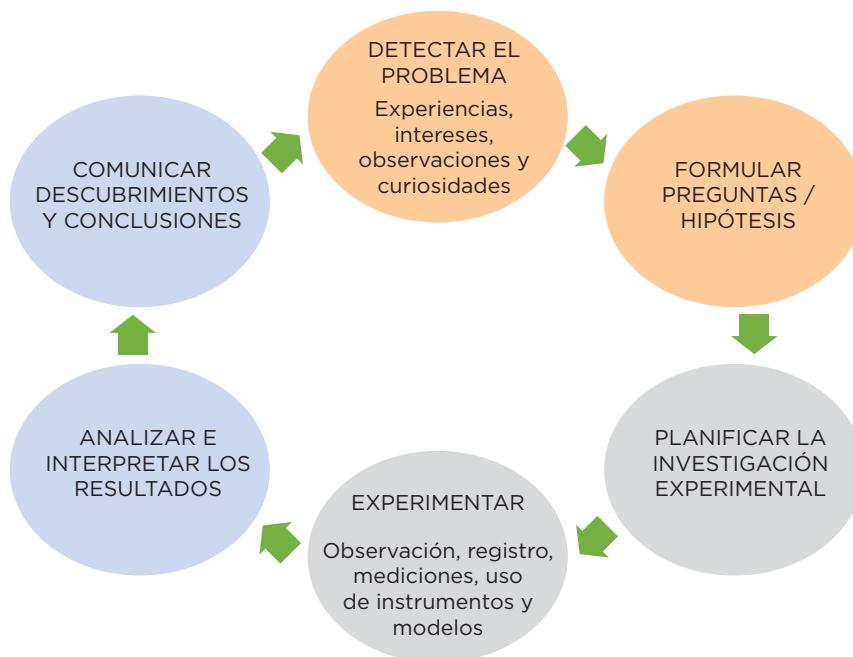


Figura 1: Momentos del diseño experimental

Además, las habilidades investigación científica son comunes a todas las disciplinas de las Ciencias Naturales y habrán de desarrollarse de acuerdo al nivel de desarrollo de pensamiento de los estudiantes. Por lo tanto, los docentes debemos trabajarlas en forma flexible y progresiva, seleccionándolas por subniveles, según las habilidades que deseemos desarrollar y las actividades que planifiquemos.

3.1.5 Las Ciencias Naturales y su aporte a la alfabetización científica

La intención de este currículo es posicionar la enseñanza de las Ciencias Naturales en la EGB, mediante un conjunto de actividades orientadas al tratamiento de habilidades de investigación científica, desarrolladas en forma transversal a las destrezas con criterios de desempeño. Consecuentemente, su objetivo fundamental es poner en marcha una propuesta de trabajo en el aula alineada a generar situaciones de enseñanza y aprendizaje que recuperen las experiencias de los estudiantes acerca de los fenómenos naturales, para que logren plantearse interrogantes como: ¿Es lo mismo objetos que seres vivos? ¿Cómo influyen las condiciones de un ambiente en las caracterís-

ticas de las plantas? ¿Por qué debemos reconocer los materiales de los objetos? ¿Cómo afectan las variaciones de temperatura a los seres vivos? De esta manera, podrán elaborar explicaciones a sus interrogantes utilizando diseños experimentales sencillos y guiados, aplicando o construyendo modelos.

Las Ciencias Naturales proporcionan aportes específicos al proceso de alfabetización científica² mediante aprendizajes básicos de las distintas disciplinas, como Biología, Física, Química, Geología y Astronomía. Por lo tanto, concebimos tal alfabetización en la escuela como una combinación dinámica de destrezas, saberes, actitudes, valores, modelos e ideas relacionados con la aplicación y utilización del conocimiento científico en las actividades cotidianas de las personas.

Por lo tanto, es necesario que la ciencia se acerque más a los ciudadanos, a fin de erradicar la idea de que no es accesible a todos, sino que es un lujo para unos pocos.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el área de Ciencias Naturales

Las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y en la educación son una oportunidad, siempre y cuando los docentes tengamos una formación tecnológica y pedagógica sobre lo que significa enseñar y aprender con el apoyo de estos recursos como medio y no como fin. Además, es necesario que estemos motivados a renovar la manera tradicional de enseñar y aprender con nuevas formas, materiales adecuados y conocimientos innovadores que son difíciles de desarrollar con las metodologías tradicionales, como, por ejemplo, reconocer las ideas de las culturas prehispánicas acerca de los elementos de la Tierra y del universo.

Desarrollar un proceso innovador con uso de las TIC requiere de diseño tecnológico-pedagógico, planificación y preparación de materiales adecuados para el niño. Al respecto, Gagne menciona que “La formación implica una nueva manera de enseñar y aprender, por lo tanto, el profesorado debe prestar gran atención a esta renovación metodológica”. Por su parte, Coll expresa que “no se trata de utilizar las TIC para hacer lo mismo pero mejor, con mayor rapidez y comodidad o incluso con mayor eficacia, sino para hacer cosas diferentes, para poner en marcha procesos de aprendizaje y de enseñanza que no serían posibles en ausencia de las TIC”.

En la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, las TIC facilitan y aceleran la indagación, la recopilación y el análisis de datos. En muchos ca-

² Alfabetización científica: proceso de investigación orientada que permite a los estudiantes participar en la aventura científica para enfrentar problemas relevantes y (re)construir los conocimientos científicos, que habitualmente la enseñanza transmite ya elaborados.



Los estudiantes pueden realizar nuevos tipos de análisis, antes imposibles de efectuar, como, por ejemplo, comprender los cambios del clima. Esto favorece el que los estudiantes realicen en el aula actividades colaborativas de indagación, con el fin de formular preguntas y respuestas sobre las necesidades básicas de los seres vivos; observar y hacer bosquejos de sus características comunes; reunir, clasificar y catalogar objetos, de acuerdo con características físicas y sus materiales; registrar los cambios del clima, o reconocer y valorar la comprensión de las distintas culturas sobre los elementos de la Tierra.

3.1.6 Orientaciones metodológicas por criterio de evaluación

Las orientaciones metodológicas en el subnivel Media parten de la consideración de que para conocer la realidad es necesario observar directamente hechos, eventos o fenómenos del mundo natural o emplear modelos representacionales básicos de las ciencias, que aportan a la contextualización, sensibilización, comprensión y problematización científica, que son los puntos de partida para iniciar un aprendizaje sistemático. Además, se puede contextualizar por medio de estrategias como el trabajo de campo, la experimentación, las visitas a lugares de interés, los trabajos experimentales e indagaciones sencillas.

En esta sección se detallará las orientaciones metodológicas para los doce criterios de evaluación del subnivel Media.

Criterios de evaluación

CE.CN.3.1. Explica la importancia de los invertebrados, reconociendo las amenazas a las que están sujetos y proponiendo medidas para su protección en las regiones naturales del Ecuador, a partir de la observación e indagación guiada y en función de la comprensión de sus características, clasificación, diversidad y la diferenciación entre los ciclos reproductivos de vertebrados e invertebrados.

Para lograr el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño que engloba este criterio de evaluación es necesario partir de los conocimientos previos que traen los estudiantes basados en la comprensión de conceptos, para ello se sugiere generar un ambiente de diálogo en el cual los estudiantes puedan responder cuestiones habituales manifestadas a través un pensamiento lógico, crítico y creativo, sobre todo en temas vinculados con la importancia del estudio de los animales invertebrados, el reconocimiento de las amenazas a las que están expuestos estos animales, el ciclo reproductivo de los invertebrados, la presencia de animales invertebrados en las regiones naturales ecuatorianas, su diversidad y su importancia.



En quinto grado de EGB, los estudiantes pueden acceder a diversas herramientas de las TIC, por medio de las cuales tendrán la oportunidad de *observar, indagar, explorar y acceder* a la información acerca de las características de los animales invertebrados.

Iniciaremos la secuencia didáctica con la observación de un video sobre los animales invertebrados, con el fin de identificar los conocimientos previos y preconceptos por medio de preguntas convergentes, que favorecen el desarrollo de la memoria, y divergentes, que conducen a la comprensión; por ejemplo: ¿Cuál es la característica común de los animales invertebrados? ¿En qué se diferencian? ¿Por qué se llaman invertebrados? ¿En qué hábitat se encuentran? ¿Cuál es la función de los invertebrados en el ambiente? ¿Qué semejanzas y diferencias hay entre una araña y una mariposa? ¿La lombriz de tierra es un invertebrado o un vertebrado? ¿Por qué?

Luego, guiaremos a los estudiantes a *nombrar* las características de los animales invertebrados, que registraremos en la pizarra. Una vez finalizada esta actividad, aclararemos, corregiremos, profundizaremos, generalizaremos y construiremos con los estudiantes el nuevo conocimiento.

A continuación, orientaremos a los estudiantes a deducir la característica común que identifica a los invertebrados. Una vez que realizada esta deducción, pediremos que clasifiquen a los animales invertebrados de la localidad como gusanos, moluscos y artrópodos. A continuación, es recomendable utilizar diversas actividades interactivas en línea como rompecabezas, juegos, textos incompletos, etc., que permitan a los estudiantes aplicar el conocimiento aprendido y establecer semejanzas y diferencias.

En sexto grado de EGB, las actividades brindarán la oportunidad de generar habilidades de indagación, descripción, exploración, análisis e identificación para comprender las relaciones de los seres vivos con su ambiente.

Con el propósito de indagar y describir el ciclo reproductivo de los vertebrados, iniciaremos el proceso de aprendizaje con la recuperación de los conocimientos previos y preconceptos a partir de una batería de preguntas convergentes de bajo nivel de pensamiento, que desarrollan la memoria cognitiva, y divergentes, que motivan a pensar; por ejemplo: ¿Qué vertebrados conocen? ¿Todos los vertebrados tienen un mismo tipo de reproducción? ¿Por qué? ¿Qué significa ovovivíparo? ¿Es lo mismo vivíparo que ovovivíparo? ¿Qué significa ovíparo? Las aves, ¿son ovíparas u ovovivíparas? Los mamíferos, ¿son vivíparos? ¿Por qué?

La *indagación* del ciclo reproductivo de los vertebrados se realizará de forma documental y virtual a fin de acceder a diferentes fuentes de información que brinden conocimientos básicos. Luego, podemos formar pequeños grupos y



guiaremos a los estudiantes para que intercambien ideas sobre la información recogida, la cual analizarán para formular conceptos sobre el tema en estudio. Esta construcción colectiva favorece la autorregulación, que genera autonomía y la habilidad de resolver situaciones respetando las ideas de los otros.

Para la aplicación, podemos presentar imágenes de los ciclos de reproducción de varios animales vertebrados con la finalidad de que los estudiantes describan los tipos de fecundación y reproducción (ovovivíparos, vivíparos y ovíparos).

En el séptimo grado de EGB, los estudiantes podrán desarrollar habilidades de *indagación* y *descripción* con referencia a la reproducción de los invertebrados.

El proceso de enseñanza y aprendizaje para *indagar* y *describir* el ciclo reproductivo de los invertebrados se inicia activando sus conocimientos sobre las características de los invertebrados mediante una batería de preguntas como: ¿Cómo se reproducen los animales invertebrados? ¿Cómo se clasifican los animales invertebrados según su reproducción? ¿Tendrán el mismo tipo de reproducción que los animales vertebrados? En esta actividad, guiaremos la indagación e indicaremos fuentes de información, para que los estudiantes procesen aquella pertinente a la *identificación* de los diferentes tipos de reproducción de los animales invertebrados. Es recomendable hacer grupos de trabajo con la finalidad de que los estudiantes *expliquen* varios ejemplos sobre el ciclo reproductivo de los invertebrados, apoyados en modelos.

CE.CN.3.2. Argumenta desde la indagación y ejecución de sencillos experimentos, la importancia de los procesos de fotosíntesis, nutrición, respiración, reproducción, y la relación con la humedad del suelo, diversidad y clasificación de las plantas sin semilla de las regionales naturales del Ecuador; reconoce las posibles amenazas y propone, mediante trabajo colaborativo, medidas de protección.

Para desarrollar las DCD de este criterio de evaluación iniciaremos promoviendo la *exploración* y *clasificación* de las plantas sin semillas será una oportunidad para que los estudiantes pongan en práctica sus habilidades de indagación, incluidos el análisis y la selección de categorías. Para iniciar, podemos plantear una lluvia de ideas para que expresen todo lo que saben sobre las plantas sin semilla. Estas ideas servirán para la construcción del conocimiento, que realizaremos en conjunto con los estudiantes, dándoles la posibilidad de discutir, afirmar, negar, etc. Luego, podemos formular un problema como: ¿Todas las plantas tienen semillas? Este problema obligará a los estudiantes a realizar predicciones, que luego comprobarán por medio de la indagación documental y experimental.



Con anticipación, podríamos preparar un blog informativo con datos sobre la relación que existe entre las plantas sin semilla (musgos, hepáticas y lycopodios) y el mantenimiento de la humedad del suelo. Para la transferencia de conocimientos, podemos proponer una actividad en la que identifiquen las plantas sin semilla de su entorno natural y expliquen su importancia.

Para *diseñar* una indagación experimental que explique la fotosíntesis, la nutrición y la respiración de las plantas, podemos iniciar formulando preguntas indagatorias como: ¿Cómo creen que se alimentan las plantas? ¿Cómo respiran las plantas? ¿Cuáles son los nutrientes que las plantas toman del suelo? ¿Qué eliminan las plantas cuando respiran? ¿Qué utilizan las plantas para realizar la fotosíntesis? ¿Por qué las plantas son importantes para la vida de los seres?

Los estudiantes realizarán la experimentación en parejas o pequeños grupos a partir de una hipótesis, por ejemplo: *La fotosíntesis, la nutrición y la respiración mantienen la vida en el planeta*. Para comprobar la respiración de las plantas, colocarán vaselina en el haz de dos hojas y en el envés de otras dos hojas, que dejarán por dos días y observarán. Las hojas marchitas son las que no pudieron respirar, ya que los estomas no cumplieron con su función. Para observar el proceso de nutrición, colocarán una flor blanca de tallo largo en una solución de colorante azul o rojo. En cuanto a la fotosíntesis, ubicarán una planta detrás del vidrio de una ventana y cubrirán la mitad de una hoja con cartulina adherida a la hoja. Después de 3 a 5 días observarán la parte que permaneció cubierta.

Finalmente, en parejas o en pequeños grupos, analizarán los resultados, elaborarán las conclusiones que sustentarán la confirmación o la negación de la hipótesis y prepararán un informe. Para que esta actividad sea más significativa, los estudiantes deberán *explicar* que la fotosíntesis, la nutrición y la respiración mantienen la vida en el planeta

La destreza referida a *analizar y describir* el ciclo reproductivo de las plantas e *identificar* los agentes polinizadores que permiten su fecundación se puede desarrollar mediante la observación directa en parques o reservas naturales, en modelos, imágenes proyectadas en pizarras digitales o láminas. Guiaremos a los estudiantes para que identifiquen los órganos masculinos y femeninos de la flor y analicen el proceso de fecundación, en el que intervienen los agentes polinizadores como el viento, las aves o los insectos. Es importante examinar el proceso de fecundación desde la caída del polen al estigma, al estilo y al ovario, donde el óvulo es fecundado y el ovario se transforma en fruto.

La transferencia de los conocimientos adquiridos se realizará por medio de una *descripción* a partir de un esquema en el que se organicen, en forma ordenada, las etapas del proceso de reproducción de las plantas.



CE.CN.3.3. Analiza, desde la indagación y observación, la dinámica de los ecosistemas en función de sus características y clases, los mecanismos de interrelación con los seres vivos, los procesos de adaptación de la diversidad biológica que presentan, las causas y consecuencias de la extinción de las especies, las técnicas y prácticas para el manejo de desechos, potenciando el trabajo colaborativo y promoviendo medidas de preservación y cuidado de la diversidad nativa, en las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador.

En cuanto a la destreza con criterios de desempeño que se relaciona con la habilidad de observar las características de los ecosistemas y sus clases, podemos iniciar presentando varias láminas y videos sobre los ecosistemas del Ecuador, con el fin de reconocer el ecosistema como un conjunto de especies de un área determinada, que interactúan entre ellas y con el medio físico (abiótico). Haremos hincapié en las interacciones entre los factores bióticos (plantas, animales, bacterias, algas y hongos) y los factores abióticos (agua, aire y suelo).

Con el fin de lograr una mayor comprensión, podemos también solicitar a los estudiantes que elaboren tarjetas de 10 cm x 15 cm, para que dibujen en ellas los factores bióticos y abióticos que observaron. Luego, reuniremos al grupo para colocar las tarjetas en la pizarra y, en conjunto, definir los conceptos de ecosistema, factor biótico y factor abiótico.

Además, podemos orientar a que los estudiantes *establezcan diferencias y semejanzas* entre ecosistemas, los *clasifiquen* según sus características e *interpreten* la función de los productores, consumidores y descomponedores, valiéndose de herramientas multimedia. Cerraremos la secuencia didáctica con la elaboración de un organizador gráfico que sintetice el tema tratado.

Para *indagar* sobre la diversidad biológica de los ecosistemas del Ecuador, será necesario contar con material audiovisual, galería de imágenes, videos, fichas, folletos, textos u otros materiales de difusión colectiva. Esto permitirá recabar información sobre la flora y fauna representativa de los ecosistemas del Ecuador, como la franja marino-costera, los bosques secos y semiáridos, el páramo y los bosques inundados e inundables. Sin lugar a duda, la utilización de modelos ayudará a identificar las características de los ecosistemas antes mencionados.

Completaremos esta actividad mediante un foro en el que *expliquen* la diversidad florística y faunística de los ecosistemas del Ecuador. Es recomendable para este estudio seleccionar ecosistemas representativos de cada región natural del país según la nueva clasificación publicada en el 2014 por el Ministerio del Ambiente.



El estudio de las adaptaciones de las plantas y animales a las condiciones ambientales de los diversos ecosistemas implica *indagar y explicar*, mediante la recolección de información en publicaciones de acceso común y especializado y observaciones de campo. Es necesario que demos las pautas a los estudiantes para que recaben, seleccionen y procesen información pertinente.

Se debe enfatizar el análisis de las adaptaciones físicas y fisiológicas de las plantas y las adaptaciones físicas, fisiológicas y comportamentales de los animales; por ejemplo: la rana verde que se camufla entre las hojas, la enredadera con sus raíces aéreas, la forma del pico de las aves, los calamares que eliminan tinta como medio de protección, el canto de los pájaros, entre otros.

Las actividades de transferencia estarán orientadas a la organización de campañas de protección de la biodiversidad nativa y amenazada del país; para ello, podrán utilizar carteles, afiches o *collage* realizados por los estudiantes, en los que expliquen que Ecuador es uno de los países mega diversos del mundo y que es importante proteger la fauna y la flora nativas.

Iniciaremos el desarrollo del contenido sobre las *causas y consecuencias potenciales de la extinción de las especies de un determinado ecosistema* recuperando los conocimientos previos por medio del planteamiento de un problema; por ejemplo: *En los ecosistemas se extinguen algunas especies*. Frente a este problema, deberemos promover la formulación de hipótesis con el fin de seleccionar una de ellas y realizar una indagación de tipo documental.

La guía para la indagación documental sobre el problema planteado debe seguir las siguientes pautas: analizar el problema, realizar la búsqueda y selección de fuentes de información, leer los temas relacionados con el problema, con el fin de sintetizar ideas para hacer una valoración crítica de ellas y llegar a conclusiones. Así, los estudiantes podrán *describir* el contenido y *proponer* medidas de conservación.

CE.CN.3.4. Explica, desde la observación e indagación, la estructura, función e influencia del sistema reproductor (masculino y femenino), endócrino y nervioso; los relaciona con los procesos fisiológicos, anatómicos y conductuales que se presentan en la pubertad y con los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad como condición humana.

Para desarrollar las destrezas con criterio de desempeño correspondientes a este criterio de evaluación, los estudiantes desarrollarán las habilidades de *indagar y explicar* la estructura y función de los aparatos reproductores femenino y masculino del ser humano.



Para iniciar, podríamos formular las siguientes preguntas: ¿Cuál es la función del aparato reproductor masculino? ¿Cuáles son las partes de los aparatos reproductores masculino y femenino? ¿Por qué la función de los aparatos reproductores masculino y femenino es transmitir las características hereditarias? Deberemos brindar la oportunidad de que los estudiantes contesten las preguntas y entre ellos comenten las respuestas.

Para la construcción del conocimiento, podemos presentar un modelo de la estructura de los aparatos reproductores masculino y femenino. Los estudiantes podrán *identificar* los órganos de cada aparato y *describir* sus características. Además, deberán *compararlos* de acuerdo a sus semejanzas y diferencias. Los estudiantes deberán luego *explicar* el tema tratado y la importancia de estos aparatos en la transmisión de las características hereditarias.

Podríamos iniciar formulando preguntas indagatorias, tales como: ¿Qué significa el término endócrino? ¿Cuál es la función del sistema endócrino? ¿Qué glándulas forman parte del sistema endócrino? ¿Qué son las hormonas y para qué sirven? A partir de las respuestas dadas, conoceremos el estado de los saberes previos de los estudiantes. También podríamos proyectar un video sobre el sistema endócrino, su estructura y función. Los estudiantes deberán analizar la información del material audiovisual para que formulen preguntas que contestaremos los docentes.

Con el fin de que el aprendizaje sea significativo, deberemos *explicar* la importancia del sistema endócrino para el mantenimiento del equilibrio interno y su influencia en los cambios que se dan en la adolescencia. Los estudiantes, organizados en pequeños grupos, dialogarán sobre sus dudas e inquietudes, a las que deberemos dar respuesta. Para la transferencia del conocimiento, los estudiantes deben elaborar modelos del sistema endócrino en los que se pueda visualizar la ubicación de las glándulas endócrinas y las relaciones entre ellas.

Es importante enfatizar el cuidado del sistema endócrino, para lo que podemos proponer un *análisis en* parejas. Con los aportes de los estudiantes, sintetizaremos la información mediante un mapa conceptual. Esta situación didáctica culminará con la elaboración de afiches, trípticos o plegables para que difundan las causas de las enfermedades que afectan al sistema endócrino y las formas de prevenirlas.

Para indagar sobre la estructura y función del sistema nervioso es recomendable presentar una infografía. Invitaremos a los estudiantes a analizar la información y motivaremos a que realicen una indagación utilizando diferentes recursos, dependiendo de las inquietudes de los estudiantes.



Al iniciar el ciclo del aprendizaje, podemos formular preguntas como: ¿Qué es el sistema nervioso? ¿Qué órganos lo constituyen? ¿Cómo se divide el sistema nervioso? ¿Qué diferencia hay entre el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico? ¿Cómo podrían explicar el proceso de funcionamiento del sistema nervioso? ¿Qué diferencia hay entre *respuesta voluntaria* y *respuesta involuntaria*? ¿Qué enfermedades del sistema nervioso conocen? ¿Qué normas podemos seguir para el cuidado del sistema nervioso?

Luego de recoger las respuestas de los estudiantes, es conveniente que vayamos construyendo con ellos los nuevos conceptos, los cuales podrán ser interiorizados mediante situaciones problema, como por ejemplo: ¿Por qué los boxeadores usan cascos en las peleas? ¿Por qué debemos precautelar la columna vertebral? ¿Cuándo se puede atrofiar el sistema nervioso? ¿Por qué el alzhéimer es una enfermedad del sistema nervioso? ¿Crees que el consumo de alcohol y de drogas afecta al sistema nervioso? ¿Por qué?

Una vez construido el nuevo conocimiento e interiorizado en su estructura cognitiva, procederemos a la transferencia mediante un micro proyecto, en el que se incluya la relación entre el funcionamiento del sistema endócrino y del sistema nervioso, tanto en su funcionamiento como también en sus alteraciones. Recordemos que la ejecución del micro proyecto deberá incluir contenidos de Matemática, por ejemplo, los cambios en el crecimiento por acción hormonal, como el aumento de peso y estatura; de Cultura Física, con respecto a la importancia del ejercicio; de Lengua y Literatura para la redacción de textos y el uso medios de comunicación; y los de Ciencias Naturales relacionados con este núcleo de aprendizajes.

CE.CN.3.5. Propone acciones para la salud integral (una dieta equilibrada, actividad física, normas de higiene y el uso de medicinas ancestrales) a partir de la comprensión e indagación de la estructura y función de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y de los órganos de los sentidos, relacionándolos con las enfermedades, los desórdenes alimenticios (bulimia, anorexia) y los efectos nocivos por consumo de drogas estimulantes, depresoras y alucinógenas en su cuerpo.

Para desarrollar las destrezas con criterio de desempeño que empaqueta este criterio de evaluación nos sustentaremos en la *valoración de* la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad, guiaremos a los estudiantes para preparar una campaña de concientización sobre el tema propuesto en la que se incluya tratar los efectos y el alcance de los modelos a seguir que nos ofrece la industria con su gran maquinaria publicitaria.

Para la construcción del conocimiento, podemos proponer a los estudiantes la elaboración de una encuesta que sea aplicada a púberes con la finalidad de



conocer sus hábitos en cuanto a ejercicio, aseo y alimentación. Una vez que haya sido aplicada, deberán analizar los datos y elaborar conclusiones que les permitan tomar decisiones sobre las prácticas a seguir. De manera complementaria, se podría plantear una campaña de salud en la institución educativa en donde se lleven a cabo varias actividades, como la semana del deporte, la semana de la buena alimentación, etc. Para esto, podemos pedir apoyo de profesionales de la salud que compartan charlas con los estudiantes. Se debe enfatizar en los beneficios de la práctica de buenos hábitos en la etapa de crecimiento

En quinto grado de EGB, el *usar modelos* ayudará a la comprensión de la estructura y el funcionamiento de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Recordemos que los modelos pueden ser diagramas, dibujos, maquetas, entre otros.

Para iniciar, podemos cuestionar a los estudiantes sobre cómo es el estado de una persona sana y cómo el de una enferma. Luego, recogeremos las ideas propuestas para explicar la estructura y el funcionamiento de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. También podemos usar modelos que permitan identificar y describir los órganos de los sistemas mencionados, y analizar cómo funciona.

Completaremos esta secuencia didáctica con la *indagación* sobre las causas de las enfermedades de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor, mediante la formación de grupos de trabajo de “especialistas” que recogerán vivencias, noticias de difusión masiva y experiencias transmitidas por personas de su entorno. La guía de los “especialistas” constará de las siguientes pautas: recoger información sobre las causas de las enfermedades (digestivas, respiratorias, circulatorias y excretoras) mediante encuestas aplicadas en los ámbitos escolar y familiar; tratar de que el número de personas encuestadas sea adecuado (5 a 10); analizar la información recogida; interpretar la información; formular conclusiones y recomendaciones; difundir los resultados con énfasis en el cuidado del cuerpo, mediante mensajes o eslóganes. Es recomendable que cada grupo de “especialistas” recabe información sobre un solo sistema.

En el tema de las “Buenas Practicas” relacionadas no solo con la ingesta de alimentos, sino con reflexiones acerca del uso ético que hago del dinero al adquirir o no ciertos productos que pueden ser parte de cadenas productivas poco justas o inequitativas. El hecho de preparar los alimentos como un momento para compartir en familia, para intercambiar roles (los hombres cocinando también).

La utilización de modelos ayudará a la comprensión de la estructura y el funcionamiento de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excre-



tor., tomando en cuenta que estos sistemas tienen vinculación directa con las actividades físicas, dieta equilibrada, normas de higiene, y, usos de medicina ancestral. Recordemos que los modelos pueden ser diagramas, dibujos, maquetas, entre otros.

Podemos motivar a los estudiantes sobre un conversatorio referentes a los desórdenes alimenticios de bulimia y anorexia y los efectos fisiológicos, psicológicos que y familiares que conlleva esta problemática social. Iniciaremos con la reflexión sobre el estado de una persona sana y el de una enferma. También toparemos el tema del consumo de drogas estimulantes, depresoras y alucinógenas, y por ultimo analizaremos los problemas que se presentan en el funcionamiento de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Mediante la formación de grupos de trabajo de “especialistas” que recogerán vivencias, noticias de difusión masiva y experiencias transmitidas por personas de su entorno. La guía de los “especialistas” constará de las siguientes pautas: recoger información sobre las causas de las enfermedades (digestivas, respiratorias, circulatorias y excretoras) mediante encuestas aplicadas a personas del entorno escolar y familiar; tratar de que el número de personas encuestadas sea adecuado (5 a 10); analizar la información recogida; interpretar la información; formular conclusiones y recomendaciones; difundir los resultados con énfasis en el cuidado del cuerpo, mediante mensajes o eslóganes.

Para valorar la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad, guiaremos a los estudiantes para preparar una campaña de concientización sobre el tema propuesto.

Para la construcción del conocimiento, podemos proponer a los estudiantes la elaboración de una cartilla de “Alimentación saludable” en la que consten el consumo de alimentos adecuados para su edad, una clasificación de alimentos seleccionados por grupos (Clases de alimentos: Grupo 1 - verduras, hortalizas y frutas; Grupo 2 - Cereales, tubérculos y plátanos; Grupo 3 - Lácteos, huevo, carnes, leguminosas), las características de la alimentación (completa, equilibrada, suficiente, variada, inocua, adecuada), la combinación adecuada de alimentos: el plato saludable (alimentos formadores, protectores y energéticos), la importancia de identificar el etiquetado en los envases de los productos alimenticios procesados, la manipulación de los alimentos, el expendio de los alimentos, y las normas de higiene que deben tener en cuenta quienes consumen y quienes preparan los mismos.

Una vez que haya sido aplicada esta cartilla por un grupo representativo de estudiantes, se deberá analizar los datos y elaborar conclusiones que les permitan tomar decisiones sobre las prácticas a seguir. De manera complementaria, se podría plantear una campaña de salud en la institución educativa en donde se lleven a cabo varias actividades, como la semana del deporte,



la semana de la buena alimentación, etc. Para esto, podemos pedir apoyo de profesionales de la salud que compartan charlas con los estudiantes. Se debe enfatizar en los beneficios de la práctica de buenos hábitos en la etapa de crecimiento.

Otra de las estrategias metodológicas que apoyan el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño relacionadas a promover la salud integral a partir de la elección de una dieta equilibrada en niños y niñas de 9 años de edad, se vincula con la aplicación en la selección responsable de alimentos. Promueva la identificación de alimentos y bebidas para el consumo responsable a partir de tres categorías: *SIGA*, *CUIDADO* y *PARE*. Explique que la categoría *SIGA* corresponde a los alimentos y bebidas que ellos pueden consumir sin ningún inconveniente y permiten una vida saludable como por ejemplo las frutas, las verduras, el agua, etc., mientras que en la categoría *CUIDADO* se encuentran los alimentos y bebidas cuyo consumo debe ser previamente analizado debido a las complicaciones que pueden ocasionar su consumo a diario como por ejemplo cereales procesados, galletas de sal o dulce, helados, etc. y finalmente en la categoría *PARE* explique que corresponden los alimentos cuyo consumo debe ser mínimo y extremadamente analizado debido a los serios problemas de salud que puede ocasionar su ingesta frecuente. En esta categoría se encuentran las hamburguesas, las papas fritas, alimentos fritos, los cereales altos en azúcar, etc. Refuerce este aprendizaje con propuestas de cuándo y cómo hacer comparaciones, para lo cual solicite a los estudiantes que elijan una variedad de alimentos y bebidas y en conjunto construya una tabla en la que consten diferentes criterios de comparación. Enliste las semejanzas y diferencias encontradas con base a los criterios establecidos y solicite consolidar la información en un organizador gráfico que sirva como base para reconocer que la alimentación saludable involucra comer más alimentos *SIGA* que *CUIDADO* y más *CUIDADO* que *PARE*; con base a lo analizado solicite la aplicación de los aprendizajes a partir del registro y categorización de los alimentos que ingieren durante el almuerzo.

Lleve al aula publicidad relacionada a la promoción de diferentes alimentos procesados y que son accesibles en la localidad, para que los estudiantes analicen e identifiquen las técnicas de publicidad y marketing empleadas para vender comidas catalogadas como *PARE*. Promueva la diferenciación entre alimentos *SIGA*, *CUIDADO* y *PARE* en la publicidad de refrigerios (o comercialmente llamados snacks); para que los estudiantes elaboren ejemplos de estrategias que promocionen snacks de la categoría *SIGA*, para lo cual presente un listado de alimentos de la región u otras regiones que pueden ser catalogados como snacks saludables y agradables.

Explique a los estudiantes que así como los alimentos pueden ser identificados en tres categorías *SIGA*, *CUIDADO* y *PARE*, lo mismo ocurre con las actividades cotidianas. Muchas de las ocasiones ocupamos nuestro tiempo



frente al televisor y las consolas de juegos limitando nuestro movimiento diario impulsando al sedentarismo el cual conlleva graves problemas a los diferentes sistemas del cuerpo humano, uno de ellos al sistema osteoartromuscular. Ejemplifique un listado de actividades para que los estudiantes los reconozcan en las categorías correspondientes. Promueva la ejecución de actividades SIGA como saludables y divertidas que puedan ser realizadas tanto en la institución educativa como fuera de ellas. Apóyese en los juegos tradicionales del país y los contenidos del currículo de Educación Física para este subnivel. Mientras los estudiantes realizan las actividades promueva la asociación entre las señales corporales con el realizar actividades catalogadas como *SIGA*. Solicite que lleven un cuaderno anecdótico para que revisen periódicamente su progreso.

Para explicar las funciones básicas del aparato circulatorio, elabore un gráfico, presentación Power Point, Prezzi, Powtoon u otras clases de presentaciones en clase que le servirá para comparar al aparato circulatorio con una gran autopista que conecta a varias zonas de un país y a partir de este recurso los estudiantes analizarán las funciones básicas del aparato circulatorio. Una vez que interioricen este contenido, es necesario promover estrategias que guíen en cómo mantenerlo en buenas condiciones. Para lo cual establezca actividades encaminadas a realizar diálogos simultáneos para lo cual organice a los estudiantes en cinco equipos de trabajo. A cada uno de ellos se le otorga preguntas específicas por ejemplo: ¿cómo llevar una dieta equilibrada?, ¿Por qué es necesario realizar ejercicio con frecuencia?, ¿por qué es necesario evitar el uso de ropa ajustada?, ¿por qué es importante asistir a chequeos médicos?, ¿por qué recomiendan tomar agua? Establezca una plenaria para analizar las respuestas de cada grupo, obteniendo conclusiones y acuerdos.

Para establecer que parte de la salud integral es reconocer una alimentación saludable acompañada del ejercicio físico, impulse la correcta lectura del semáforo de alimentos procesados accesibles en la localidad y proporcione información complementaria para vincular que estos comportamientos promueven la salud de los diferentes órganos entre ellos el corazón. Promueva la elaboración de afiches y otros recursos en los que consten ejemplos de alimentos específicos que cuidan el corazón (vegetales, frutas, cereales, legumbres, productos lácteos, pescado, grasas saludables) para que sean compartidos con los miembros de su familia y a partir de ello propongan menús para el almuerzo y la cena.

Para continuar promoviendo la selección de alimentos saludables como parte de una dieta equilibrada, sobre todo en la Pubertad, explique brevemente, a través de ejercicios de situaciones cotidianas o presentaciones virtuales, sobre:

- La distinción entre grasas saludables y no saludables para que los estu-



diantes concienticen sobre la importancia de modificar sus hábitos relacionados a la selección de las comidas para que contengan menos grasas no saludables y esta información pueda ser compartidos con los miembros de su hogar y aplicada al momento de elaborar sus menús familiares.

- Los tipos de azúcar añadida en comidas y las razones por las que esos azúcares añadidos deberían ser consumidos con moderación; para que los estudiantes, a partir de la interiorización de este aprendizaje, mejoren sus hábitos de selección de alimentos con base a la premisa de reducir la cantidad de azúcar.
- Las cantidades de sal (sodio) saludable y no saludable en las comidas. Insten a los estudiantes para que, a partir de alimentos reales ordenen y jerarquicen las comidas según su contenido de sal (sodio). Pida que elaboren una propuesta de desayuno, almuerzo, cena o refrigerio en el que se contemple los niveles de sal y azúcar en cada una de las comidas.

Para desarrollar los contenidos relacionados con la salud integral en niños y niñas de 10 años de edad, se recomienda que los docentes guíen en la actividad conocida como “juego de roles”, a través de cual se introducirá el siguiente tema: identificación de las barreras para la adopción de comportamientos saludables. Los estudiantes identificarán el problema, el grupo de la población afectada, los argumentos para elegir alimentos no saludables, los escenarios en el que se desenvuelve este problema. Forme equipos de trabajo para que representen la situación en diferentes contextos a nivel nacional, mientras sus compañeros y compañeras observan cada representación para extraer los elementos que serán útiles para mantener un conversatorio oportuno al finalizar la actividad. Una vez presentados todos los grupos, se establecerá un momento de diálogo para discutir sobre lo observado y proponer posibles soluciones desde lo real y práctico de los contextos analizados.

Es necesario que los niños y niñas en esta edad refuercen las estrategias seleccionadas para elegir una dieta equilibrada, para lo cual los docentes pedirán que:

1. Revisen las categorías de comidas *SIGA*, *CUIDADO* y *PARE*, empleando ejemplos reales de alimentos y bebidas accesibles de su dieta diaria.
2. Reconozcan la importancia del desayuno para mejorar la salud, concentración, energía; para concienciar sobre la variedad de alimentos categorizados como *SIGA* que puede formar parte de un desayuno saludable.

Se culminarán estas actividades con la revisión entre el vínculo del balance energético y las comidas catalogadas como *SIGA* sobretodo en la etapa de la pubertad.



Además tomarán en cuenta, a partir de lo aprendido en la pirámide alimenticia, la aplicabilidad del plato saludable: explorar los principios del plato saludable para reconocer una variedad de comidas que contribuyen a mantener su salud en porciones adecuadas mientras que la actividad física ayudará a sus cuerpos a mantener un balance energético apropiado. Incentive a los estudiantes a realizar, de la manera más práctica posible, una propuesta de plato saludable como ejemplo de alguna de las comidas del día, a partir de lo cual se establecerá una meta para cambiar un comportamiento en salud: elegir la cantidad de comida de un determinado grupo que se recomienda según el plato saludable (plan de alimentación diario); así como evaluar una lonchera o almuerzo para que incluya una variedad de productos catalogados como *SIGA*. De esta manera se alentará a la aplicación de los principios del plato saludable a sus hábitos alimenticios.

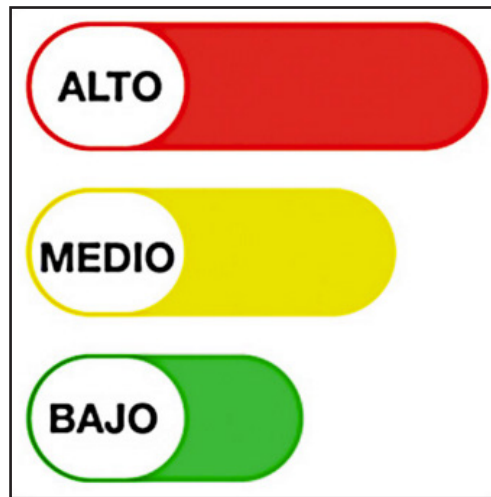
Al desarrollar las destrezas con criterios de desempeño relacionadas con la estructura y función de los aparatos del cuerpo humano, explique que la actividad física es importante para mantener un corazón saludable (y por ende una buena digestión y buena capacidad pulmonar). A partir de aquello guíe a los estudiantes a reconocer las actividades físicas que se deberían realizar frecuentemente, con intensidad y por 60 minutos al día. Explique cómo medir y calcular el pulso y compararlo con el nivel de intensidad de la actividad física. Pida que registren sus observaciones en su registro anecdótico.

Establezca un plan de acción diario con los estudiantes, tomando como base las destrezas con criterios de desempeño del área de Educación Física para el subnivel Media, que incluya la ejecución de un juego activo a través del cual se comprenda el concepto del balance energético. Esta actividad motivará a los estudiantes a desarrollar su propio plan de acción diario en el que se establecerá una meta para realizar siempre actividad física moderada o vigorosa.

Los niños y niñas de 11 años de edad reforzarán el aprendizaje relacionado a la correcta selección de alimentos y bebidas comparte de su dieta equilibrada aplicando los conceptos *SIGA*, *CUIDADO* y *PARE*, comparándolos en términos generales; además identificarán la relación entre opciones de alimentos y el consumo apropiado de calorías, sodio, azúcar y grasas saludables. A partir de lo cual se puede enfocar en las bebidas endulzadas para que los estudiantes identifiquen alternativas de consumo.

Refuerce los aprendizajes relacionados con la dieta equilibrada a partir de la selección de alimentos saludables a partir de la correcta lectura del semáforo de alimentos procesados para el consumo humano como lo establecen las políticas públicas de salud ecuatoriana.

Presente el semáforo nutricional y explique cada componente con ejemplos claros.



A partir de la lectura del semáforo nutricional converse con los estudiantes sobre la necesidad de identificar información importante de los alimentos procesados y del semáforo nutricional sobre todo en las necesidades energéticas en la etapa de la pubertad.

Promueva el análisis de la información de los semáforos nutricionales de dos comidas similares de la localidad; además promueva la identificarán de los grupos de alimentos aprendidos, a partir de la pirámide alimenticia, y aplicable a partir de las características del “plato saludable”. Para socializar el aprendizaje adquirido, los estudiantes podrán crear carteles, afiches, presentaciones virtuales, trípticos, videos, etc. que ilustren los conceptos y aplicabilidad del plato saludable, considerando los alimentos disponibles en la localidad.

Los maestros y maestras recordarán a los estudiantes el vínculo entre una dieta equilibrada, actividad física, normas de higiene y el uso de medicinas ancestrales para mantener la salud integral a partir de la siguiente actividad. Plantee la necesidad de identificar el tiempo promedio que los niños y niñas de diferentes edades pasan frente a la pantalla de un televisor o en la consola de videojuegos y sus efectos negativos; para lo cual elabore conjuntamente con los estudiantes una encuesta en la que se defina como primer punto los objetivos generales y específicos que se desea alcanzar con esta actividad. Elabore un esquema general con los aspectos a investigar del cual se generarán las preguntas de la encuesta, guíe en la selección del segmento de la población estudiantil va a ser aplicado y los pormenores que permitirán la ejecución de esta actividad.

Una vez obtenidos los datos guíe a los estudiantes en la sistematización, análisis y discusión de los resultados con la finalidad de establecer la situación de los hábitos saludables en la institución educativa de cual partirá la creación de alternativas que podrían reemplazar el tiempo frente a la pantalla o consola de videojuegos. Establecerán una meta para limitar el tiempo no académi-

co a dos horas diarias frente a la pantalla y lo socializarán a toda la institución educativa, a partir de recursos novedosos y en lo posible con uso de las TIC.

CE.CN.3.6. Explica, desde la experimentación y la revisión de diversas fuentes, la evolución de las teorías sobre la composición de la materia (átomos, elementos y moléculas), su clasificación (sustancias puras y mezclas homogéneas y heterogéneas), sus propiedades (elasticidad, dureza y brillo) y la clasificación de los compuestos químicos (orgánicos e inorgánicos), destacando las sustancias, las mezclas y los compuestos de uso cotidiano y/o tradicionales del país.

Para desarrollar las destrezas que hacen referencia a esta temática podemos iniciar el estudio de la composición de la materia en el quinto y sexto grado de EGB, podemos iniciar el estudio de las propiedades de la materia en cuanto a elasticidad, dureza y brillo con un diseño experimental para comprobarlas. Para ello se formarán tres grupos de trabajo.

El primer grupo identificará la elasticidad en algunos objetos o cuerpos. Su trabajo consistirá en aplicar una fuerza sobre el objeto y comprobar si es que al cesar la fuerza, este recobra su forma original, lo que demuestra que el objeto posee esta propiedad.

El segundo grupo identificará la dureza de los objetos o cuerpos, para lo cual utilizarán objetos de vidrio y madera y deberán observar si poseen esta propiedad al tratar de rayarlos con un cuchillo.

El tercer grupo comprobará el brillo de los objetos a partir de la capacidad de reflejar la luz. Para esto, observarán el brillo en distintos cuerpos metálicos y no metálicos, como por ejemplo, una cuchara y plastilina o cartón.

A partir de estas observaciones podemos construir el conocimiento recogiendo las conclusiones de cada uno de los grupos. Para la reconstrucción y transferencia de los aprendizajes, se pedirá a los estudiantes que hagan demostraciones con otros cuerpos u objetos.

A partir de estas observaciones podemos construir el conocimiento recogiendo las conclusiones de cada uno de los grupos. Para la reconstrucción y transferencia de los aprendizajes, se pedirá a los estudiantes que hagan demostraciones con otros cuerpos u objetos.

En séptimo grado de EGB se desarrollará la habilidad de *identificar* compuestos químicos que se utilizan en el diario vivir. Por ejemplo, en la etapa de inicio del ciclo del aprendizaje, podemos explicar el concepto de sustancia química a partir del agua, constituida por hidrógeno y oxígeno (H_2O), o del cloruro de sodio ($NaCl$), conocido como sal de cocina.



Para demostrar una de las propiedades químicas de los compuestos se puede disolver una cantidad de sal en agua, pedir a los estudiantes que saboreen la mezcla y preguntar qué tipo de propiedad identifican. En este caso se identifica la solubilidad.

Para comprobar la densidad de una sustancia química se recomienda utilizar aceite y agua y dejarlos correr, al mismo tiempo, en un plano inclinado. Luego se preguntará: ¿Cuál es más denso? ¿Por qué?

En la etapa de construcción del conocimiento, podríamos dar una lista de compuestos químicos. Pediremos a los estudiantes que formulen preguntas sobre las experiencias presentadas y que den ejemplos de sustancias que utilizan en la vida diaria. Al final construiremos con los estudiantes los conceptos de propiedades de los compuestos químicos como: solubilidad, que se refiere a la capacidad que tiene una sustancia para disolverse en un líquido a determinada temperatura, y de densidad, como la relación que hay entre la masa de un cuerpo y su volumen. Para la aplicación de conocimiento podemos pedir que reconozcan las sustancias químicas de uso cotidiano.

CE.CN.3.7. Explica, desde la exploración y experimentación en objetos de uso cotidiano, los tipos de fuerza (contacto, campo) y sus efectos en el cambio de la forma, la rapidez y la dirección del movimiento de los objetos.

Para desarrollar las DCD agrupadas en este criterio de evaluación con respecto a los tipos de fuerzas, como la de contacto y de campo, y sus efectos en objetos de la vida cotidiana, podemos hacer preguntas sobre las experiencias que tienen los estudiantes, por ejemplo, lo que sucede al saltar en una banda elástica, estirar un resorte, dejar caer un cuerpo, bajar por un tobogán o usar imanes. Esto favorece la construcción de nociones básicas sobre los tipos de fuerzas de contacto y campo y sus efectos.

Como parte de la construcción del conocimiento, los estudiantes podrán explorar, dentro o fuera de la clase, los tipos de fuerzas y sus efectos en varios objetos. Al identificar los tipos de fuerzas, podemos obtener conclusiones y guiar la construcción de conocimientos sobre el tema en cuestión. Por ejemplo, se puede resaltar el tipo de fuerza elástica que surge cuando un resorte comprimido trata de volver a un estado inerte, o mencionar la fuerza del empuje hacia arriba que se produce cuando los barcos u otros objetos flotan en el agua.

Después de mencionar algunos ejemplos de fuerzas sobre magnitudes físicas, como la de rozamiento, y haber explicado y socializado una síntesis con apoyo de una hoja de trabajo que contiene los tipos de fuerza, pediremos a los estudiantes que diseñen un experimento sobre la fuerza de roce, para que apliquen lo aprendido y obtengan sus propias conclusiones sobre los tipos de fuerza y sus efectos en los objetos.



CE.CN.3.8. Explica, desde la ejecución de experimentos sencillos, en varias sustancias y cuerpos del entorno, las diferencias entre calor y temperatura; y, comunica, de forma gráfica, las formas de transmisión del calor (conducción, convección y radiación).

Para desarrollar las destrezas con criterio de desempeño que vinculan este tema con la vida cotidiana se conformaran grupos de trabajo de cinco integrantes, en cada grupo habrá un coordinador quien vigilara el comportamiento y la atención necesaria para comprender que el conocimiento acientífico bien aplicado permite el bienestar de las personas. Los experimentos diseñados para el efecto lo realizara el maestro (a) con la ayuda de estudiantes (cuatro) pues, debe ir explicando detalladamente el proceso de transferencia de calor a través de la tres formas (radiación, conducción y convección)

Un experimento sencillo para determinar la trasmisión del calor consiste en frotar una varilla de hierro con las manos por unos minutos, pasado ese tiempo los estudiantes notaran que la fricción de la varilla genera calor y es transmitida a las manos de cada estudiante.

Al final del experimento, cada grupo realizara un informe detallando las actividades realizadas y explicara con gráficos la transmisión del calor.

Otra forma de experimentar el proceso de transmisión de calor por conducción es someter uno de los extremos de una barra metálica a una temperatura alta (más o menos 80°C) y el otro extremo a temperatura ambiente, se debe procurar que no exista ninguna otra influencia externa de temperatura y se trate de mantener la temperatura deseada (a 80°C). Se evidenciara la transferencia de calor por conducción acercando paulatinamente por la barra desde la parte más caliente hasta la que tiene temperatura ambiente. Para evidenciar la transferencia de calor por RADIACION se puede ayudar de un vehículo estacionado cerca de la playa un día no muy caluroso por un determinado tiempo (una hora), al regresar se puede colocar la mano en el capó del vehículo llevándose un fuerte impacto de excesivo calor proveniente de los rayos solares que están a distancias lejanas del objeto (vehículo). El sol se encuentra a mucha distancia del vehículo, su temperatura es muy alta que puede transferir calor por radiación”.

Un tercer experimento para verificar la transferencia de calor por CONVECCION se visualiza en la página nergiza.com/radiacion-conduccion-y-conveccion-tres-formas-de-transferencia-de-calor/ Se detalla de la siguiente manera “Si se enciende un radiador y se espera a que alcance una temperatura bastante alta, después de unos minutos se coloca la una mano sobre el radiador (a una distancia prudencial) para ver que existe un flujo de aire por convección natural. El aire alrededor del radiador se calienta disminuyendo su densidad, por lo tanto, al pesar menos que el aire ambiente, fluye hacia arriba



dando paso a un “aire de renovación” alrededor del radiador, reiniciando el proceso de forma cíclica.”

Luego de haber observado el experimento, se propicia una plenaria para extraer conclusiones.

CE.CN.3.9. Analiza las características, importancia, aplicaciones, fundamentos y transformación de las energías térmica, eléctrica y magnética, a partir de la indagación, observación de representaciones analógicas, digitales y la exploración en objetos de su entorno (brújulas, motores eléctricos). Explica la importancia de realizar estudios ambientales y sociales para mitigar los impactos de las centrales hidroeléctricas en el ambiente.

Para el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño que abarcan esta temática, se pondrá en práctica habilidades de indagación científica, como investigar, explorar y experimentar sobre los fundamentos de la electricidad con diferentes recursos sencillos. Por ejemplo, para la etapa de inicio del ciclo del aprendizaje, podemos llevar un globo y frotarlo contra un objeto de lana o contra el cabello, de modo que se pueda mostrar la energía eléctrica estática. Esto hará que los estudiantes muestren interés por experimentar por sí mismos los tipos de energía eléctrica.

En la etapa de la construcción del conocimiento, podríamos mostrar videos cortos sobre los tipos de energía eléctrica y determinar cuáles son sus semejanzas y diferencias. Luego, los estudiantes pueden analizar y expresar sus conclusiones.

Para la etapa de la aplicación del conocimiento, los estudiantes podrían elaborar circuitos eléctricos con materiales de fácil manejo.

Incentive la recolección de información referente a la existencia de las centrales hidroeléctricas a nivel local, nacional y mundial. En séptimo grado se recomienda explicar las implicaciones socio ambientales que conlleva el desarrollo de proyectos hidroeléctricos para que los estudiantes analicen la importancia de realizar estudios ambientales y sociales para mitigar los impactos negativos que pueden ocasionar.

CE.CN.3.10. Analiza, desde la indagación de diversas fuentes, los efectos de los fenómenos geológicos sobre el planeta Tierra, tomando en cuenta la composición del Sistema Solar, la estructura de la Tierra, la influencia de las placas tectónicas en la formación de la cordillera de los Andes y la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales del Ecuador, reforzando su análisis con las contribuciones científicas al campo de la vulcanología del país.



Para desarrollar las DCD agrupadas en este criterio de evaluación, los estudiantes de quinto y sexto grados podrán aplicar habilidades de *indagación, análisis y uso de modelos* respecto de la constitución del Sistema Solar, la estructura de la Tierra y las características, elementos y factores que determinan el clima, especialmente el de Ecuador.

En cuanto al estudio del Sistema Solar, podemos iniciar con una batería de preguntas convergentes y divergentes. Por ejemplo: Si tuvieras la oportunidad de viajar el espacio, ¿qué lugar del Sistema Solar te gustaría conocer? ¿Por qué? ¿Cómo crees que giran los planetas alrededor del Sol? ¿Qué otros astros acompañan a la Tierra? ¿Conoces el nombre de algún cometa? ¿Cómo crees que se produce una lluvia de meteoritos? ¿Cómo definirías a un asteroide? ¿Qué instrumentos utilizan los astrónomos para conocer el universo? ¿Para qué sirven las estaciones espaciales?

Con las respuestas de los estudiantes podremos construir el conocimiento y, para su aplicación, pediremos que representen gráficamente el Sistema Solar y elaboren una línea de tiempo sobre los principales viajes espaciales que han contribuido al estudio de este.

Entre los temas de este núcleo de aprendizaje también constan las características, elementos y factores que determinan el clima. Se puede iniciar con preguntas que motiven a los estudiantes a pensar, mediante la inferencia, el pronóstico y la expresión de opiniones, y con preguntas evaluativas que les induzcan a justificar y defender una posición. Por ejemplo: ¿Qué pasaría si la temperatura de la Tierra siguiera incrementándose? ¿Qué soluciones podríamos dar para evitar que el clima se modifique? ¿Cuáles son los elementos del clima? ¿Qué factores influyen en el clima de un lugar? ¿Por qué perjudica la tala de bosques al clima de un lugar? ¿Cómo influyen las corrientes marinas en el clima? ¿Para qué nos sirve combinar los elementos del clima con los factores del clima? ¿Qué son las zonas climáticas? ¿En qué zona climática se encuentra el Ecuador? ¿Cuáles son las características del clima en las regiones naturales del Ecuador?

En esta búsqueda de saberes previos y preconceptos crearemos situaciones didácticas contextualizadas para desarrollar el tema en cuestión. Para ello, podemos seleccionar una o varias preguntas y formular problemas, a fin de que los estudiantes indaguen y expongan sus conclusiones. Este será un excelente material para la construcción participativa de nuevas experiencias de aprendizaje.

Luego, podemos proponer un trabajo grupal en el aula de indagación bibliográfica, para culminar con un trabajo de extensión interdisciplinaria sobre “El clima en el Ecuador”. En este trabajo se pueden relacionar los temas de Ciencias Naturales con Lengua y Literatura y Estudios Sociales para redactar



textos periodísticos, construir modelos climáticos para predecir el calentamiento global, elaborar organizadores gráficos, entre otras actividades que nos lleven al tema en cuestión.

En séptimo grado de EGB, los estudiantes podrán desarrollar sus habilidades de *indagación científica* sobre las placas tectónicas, los movimientos orogénicos y epirogénicos, la formación de la cordillera de los Andes y los efectos de las catástrofes climáticas.

El estudio de las placas tectónicas y sus movimientos es un tema que se puede trabajar desde la formulación de problemas. En este sentido, se trata de elegir aquellos problemas que sean capaces de darle sentido a la tarea y, mediante actividades planificadas, motivar a los estudiantes para que hagan *conjeturas o anticipaciones* y diseñen “experimentos”.

En este caso, uno de los problemas podría ser “La cordillera de los Andes se formó por subducción de la placa de Nazca debajo de la placa Sudamericana”. Los estudiantes formularán hipótesis y podrán experimentar, en grupos y utilizando materiales del medio, para demostrar los movimientos de las placas tectónicas. De esta manera, llegarán a conclusiones que podrán ser explicadas y sustentadas con argumentos de carácter científico y, además, comprender la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales de Ecuador. En este sentido, los estudiantes construyen y reconstruyen su conocimiento desde sus preconcepciones, sus experiencias y sus *análisis*.

Con respecto al tema relacionado con las catástrofes climáticas, podemos iniciar la secuencia didáctica presentando varios videos de diferentes catástrofes de este tipo, por ejemplo: huracanes, tornados, tifones u otros. Luego, preguntaremos a los estudiantes qué tienen que ver estas catástrofes con las actividades humanas del diario vivir. Este análisis puede servir para formular un problema, que puede ser debatido entre los estudiantes con la guía del docente y así consolidar el nuevo conocimiento.

CE.CN.3.11. Explica la formación del viento, nubes y lluvia, en función de la incidencia del patrón de radiación solar, patrón de calentamiento de la superficie terrestre y comprensión del Sol como fuente de energía de la Tierra.

Para desarrollar las destrezas con criterios de desempeño que empaquetan este criterio de evaluación los estudiantes tendrán la oportunidad de desarrollar habilidades de *indagación* y el *uso de modelos*. Esto les permitirá descubrir por sí mismos los patrones de incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre, los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y la estructura de la atmósfera.



El uso de modelos, conjuntamente con el *análisis* y la *interpretación*, orientará a los estudiantes a relacionar las variaciones de intensidad de la radiación solar con la ubicación geográfica. Para esto, podemos tomar como ejemplo la ubicación geográfica de nuestro país e identificar que la intensidad de las radiaciones que llegan a la superficie terrestre en el Ecuador es mayor que en los países que se encuentran alejados de la zona ecuatorial.

Para la interpretación del calentamiento de la superficie terrestre se puede indagar en el INAMHI los registros climatológicos de los últimos cinco años. Los datos obtenidos servirán para relacionar el incremento promedio de la temperatura con el calentamiento global. Para cerrar este núcleo de aprendizaje se analizará la estructura de la atmósfera, haciendo hincapié en la capa de ozono. Por lo tanto, la construcción del aprendizaje se hará en forma integral y en una actividad participativa entre el docente y los estudiantes. La transferencia se hará mediante una exposición de carteles elaborados sobre los temas estudiados, con la finalidad de concienciar a la comunidad educativa sobre las acciones de la humanidad y su incidencia en el calentamiento global, bajo el principio “Pensar globalmente y actuar localmente”.

Para la formación de las nubes se pedirá a los estudiantes que conformen grupos de cinco estudiantes y repiquen el experimento observado, de tal manera que evidencien el conocimiento. Además se solicitará que elaboren una línea de tiempo en la cual se detállen las bondades de la energía solar y los daños que ocasiona al planeta el calentamiento de la superficie.

CE.CN.3.12. Explica, desde la observación e indagación en diversas fuentes, las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas en los seres vivos y sus hábitat, en función del conocimiento previo de las características, elementos y factores del clima, la función y propiedades del aire y la capa de ozono en la atmósfera, valorando la importancia de las estaciones y datos meteorológicos y proponiendo medidas de protección ante los rayos UV.

En **quinto grado de EGB** puede abordarse el estado de la calidad del aire de la localidad, a partir de la indagación y la experimentación, con la finalidad de llegar a conclusiones sobre los efectos de la contaminación del ambiente local.

La indagación guiada se realizará mediante preguntas problema como: ¿De qué depende la calidad del aire de la localidad? ¿Qué niveles de contaminación tendrá? ¿Podríamos encontrar soluciones a la situación actual del aire en la localidad? ¿Qué repercusiones tiene para las personas el respirar un aire contaminado?

La adquisición de información, su interpretación y análisis, y la organización conceptual serán los elementos esenciales para la construcción colectiva del tema en cuestión, que guiará la experimentación. Este trabajo tendrá un en-



foque interdisciplinario para interpretar los resultados de la investigación de campo, desde los conocimientos de matemática y estudios sociales, con el fin de explicar las conclusiones del estudio en forma integral y no solo desde el conocimiento desde las Ciencias Naturales.

La investigación de campo tendrá un proceso en cada uno de los grupos de trabajo, para comparar los resultados y redactar una comunicación oral y escrita, como transferencia de los conocimientos adquiridos.

Con respecto al tema relacionado con las catástrofes climáticas, podemos iniciar la secuencia didáctica presentando varios videos de diferentes catástrofes de este tipo, por ejemplo: huracanes, tornados, tifones u otros. Luego, preguntaremos a los estudiantes qué tienen que ver estas catástrofes con las actividades humanas del diario vivir. Este análisis puede servir para formular un problema, que puede ser debatido entre los estudiantes con la guía del docente y así consolidar el nuevo conocimiento.

Para definir las causas y las consecuencias de estas catástrofes, podemos orientar a que los estudiantes infieran el conocimiento por medio de preguntas guía que les lleven a sacar conclusiones referentes al tema.

Con el fin de que los estudiantes puedan aplicar el conocimiento adquirido, podemos pedir que empleen la técnica de collage, con figuras que representen las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas, y que expongan sus productos. Esta actividad se podría realizar en equipos de trabajo.

Utilizando la técnica PHILIPS 66 se solicitara que se obtengan conclusiones acerca de las medidas de prevención ante los rayos UV, de manera que procure la participación mayoritaria de los estudiantes, luego se realizara una plenaria en donde se expongan las conclusiones del trabajo realizado.

Para que tengan mayor apertura en el conocimiento, se puede guiar a los estudiantes con algunas de las medidas de prevención como: Simplemente mantenerse en la sombra es una de las mejores maneras de limitar la exposición a la radiación ultravioleta. Si va a pasar tiempo al aire libre,

3.2 Orientaciones de evaluación

En el área de Ciencias Naturales, los instrumentos de evaluación constituyen las vías efectivas para verificar los logros de los objetivos, siempre y cuando: estén redactados con claridad; sean factibles de aplicar en cuanto al tiempo, condiciones y recursos; y, estén adecuados a los contenidos, habilidades, técnicas y a la metodología de enseñanza y aprendizaje empleada.



Los instrumentos de la evaluación cualitativa tienen que ser plurales, multi-direccionales, y capaces de obtener información sobre variados tipos de conocimientos, actitudes, destrezas cognitivas, de trabajo o de comunicación, entre otras. En otras palabras, este tipo de instrumentos recoge información sobre el proceso como los estudiantes construyen el conocimiento y desarrollan su personalidad.

A continuación se hace referencia a diferentes técnicas, herramientas e instrumentos que se aplican en el proceso de enseñanza y evaluación en el área de Ciencias Naturales y que se pueden aplicar en las distintas áreas académicas.

1. Observación sistemática

Es una técnica utilizada en evaluación formativa. Sirve para recoger datos útiles de diferentes procedimientos, habilidades, conocimientos y, especialmente, actitudes. Por lo tanto, debe ser planificada y concretarse al objeto de observación. Por ejemplo:

- **Buscar información** sobre un tema determinado: observar si se toma la información literalmente de las fuentes o si se contrastan o no con diferentes informaciones sobre un tema.
- En **el trabajo de laboratorio** se debe observar la selección materiales, el uso adecuado de los instrumentos, el grado de rigurosidad con que los manejan, entre otros aspectos.
- **Las salidas de campo** son esenciales porque permiten a los estudiantes explorar nuevos ambientes. En ellas se puede recoger información acerca de las habilidades científicas, conocimientos, competencias, procedimientos y actitudes.
- **La actividad experimental**, considerada como un proceso de enseñanza y evaluación, para pensar científicamente, necesita de técnicas de evaluación adecuadas que permitan recoger la información del proceso del método científico. Como sus actividades están orientadas al trabajo en equipo, se ha de evaluar la habilidad para organizarse y distribuir funciones. Además, se evaluarán las habilidades de formular preguntas, supuestos o hipótesis; intercambiar ideas; elaborar modelos representacionales con creatividad, hacer predicciones sencillas sobre determinados hechos, sucesos o fenómenos; diseñar soluciones; planificar actividades experimentales con originalidad, y colaborar en el proyecto u otras acciones de investigación.
- El **juego de simulación y las dramatizaciones** permiten evaluar la comprensión de conceptos y procedimientos, y, especialmente, actitudes, valores y normas.



El docente debe recoger adecuadamente y sistematizar las observaciones suyas o de los mismos estudiantes por medio de criterios concretos y diversos instrumentos: bitácoras, registros, listas de cotejo, escalas de estimación, rúbricas. Lo importante es seleccionar el objeto que se evaluará, las destrezas con criterio de desempeño, los conocimientos, las actitudes, los valores o las normas.

2. Revisión de Trabajos

Incluye desde tareas y actividades diarias, como los **informes de laboratorio** que resumen el trabajo realizado. Esto permite presentar ordenadamente el proceso de trabajo, acompañado de esquemas, dibujos y gráficos. En ellos debe reflejarse claramente el problema estudiado, los supuestos de partida, las hipótesis, el diseño realizado, las conclusiones obtenidas y las aplicaciones prácticas que se derivan, indicando las fuentes de información consultadas.

3. Análisis de textos científicos

A fin de que redacten un título adecuado a su contenido y que destaquen sus ideas principales, o bien que realicen un esquema, un resumen, un periódico mural, un texto redactado como noticia científica o una noticia de periódico, y que identifiquen incongruencias si las hubiese.

4. Pruebas específicas

Existen diversos instrumentos de evaluación educativa. Las pruebas son los instrumentos mayormente utilizados en educación formal u ordinaria. Deben ser aplicadas sistemáticamente y estar acompañadas, siempre, por criterios claros de evaluación, que se comunican previamente a los estudiantes. Las pruebas buscan poner en evidencia y, consecuentemente, valorar conocimientos, destrezas y habilidades.

- Las **pruebas escritas** comprenden una serie de preguntas, previamente elaboradas, que pueden ser contestadas en equipo o, de preferencia, individualmente. De acuerdo con el tipo de preguntas, las pruebas escritas se clasifican en:
 - *Pruebas objetivas*: comprenden una serie de preguntas previamente elaboradas, de selección múltiple, emparejamiento, completamiento o doble alternativa, que pueden ser contestadas, de preferencia, individualmente. Los instrumentos que se recomiendan para apoyar esta evaluación son: cuestionarios, lista de respuestas concretas o de codificación. Son adecuadas para verificar la utilización correcta de términos o la identificación de conceptos.



- *Pruebas de ensayo*: son eficaces para evaluar conocimientos complejos, así como la comprensión, aplicación y análisis. Alientan a los estudiantes a organizar, integrar y expresar sus propias ideas. Los instrumentos son cuestionarios con preguntas de respuestas restringidas o extensas, cuya medición puede llegar a ser subjetiva y poco confiable. Se recomienda aplicar en evaluación formativa y anticipar una guía con criterios de evaluación.
- *Pruebas de interpretación de datos*: implican la comprensión e interpretación de datos presentados en diferentes formatos, como tablas, gráficos y representaciones diversas. Evalúan procedimientos, aplicaciones de los conceptos adquiridos a casos o ejemplos nuevos, comparaciones de distintas formas de representar una misma información y relacionar los datos disponibles con su sentido o significado dentro de la información. Los instrumentos se caracterizan por presentar preguntas abiertas.
- Las **pruebas orales** se basan en la palabra hablada y, de preferencia, en el trabajo grupal. Comprenden: resúmenes, discusión y exposición de temas, discusión en equipo y exposición de conclusiones, discusión grupal y entrevista en equipos
- Las **pruebas prácticas** son actividades reales que debe resolver el estudiante. Sirven para valorar conocimientos y, de preferencia, habilidades. Se las aplica de forma individual, aunque en casos especiales podrían ser grupales. Los instrumentos que generalmente se utilizan son: guías de observación, listas de cotejo, escalas estimativas e instrumentos de codificación.

3.2.1 Orientaciones específicas para el subnivel de Básica Media de EGB

La evaluación para el subnivel de Básica Media, al igual que en los otros subniveles, debe ser integral y referirse a los procesos de enseñanza y aprendizaje que se dan fuera y dentro del aula. Para esto, el enfoque constructivista considera que la evaluación es un constante seguimiento y refuerzo al aprendizaje de los estudiantes, bajo los principios de la evaluación formativa.

Para lograr este objetivo, es necesario establecer un Plan de Evaluación que cumpla las condiciones básicas: diagnóstica, formativa y sumativa. Esto permitirá direccionar la evaluación hacia los objetivos planteados.

La *evaluación diagnóstica* es necesaria tanto al inicio del año lectivo como al inicio de todo proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que esto permitirá identificar los saberes que tienen los estudiantes para consolidar futuros aprendizajes. Esta evaluación es de carácter cualitativo y puede ser recogida en instrumentos como registros anecdóticos, registros descriptivos, listas de



cotejo, pruebas objetivas o pruebas de ensayo, mediante criterios de evaluación que forman parte de las destrezas con criterios de desempeño.

La *evaluación formativa* comprende el hacer un seguimiento de las actividades que se realizan durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, para analizar si se encuentran aspectos que se necesite reforzar por medio de diferentes métodos que permitan hacer mejoras para el logro de las destrezas con criterios de desempeño.

Como parte de la evaluación formativa consta la *autoevaluación*, que consiste en lograr que los estudiantes reflexionen sobre su participación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante una valoración que exprese su desempeño. También comprende la *coevaluación*, que se refiere a la valoración que se realiza entre compañeros con base en criterios acordados sobre la actuación de los participantes frente al grupo. En esta evaluación se pueden utilizar varios instrumentos, tales como la observación sistemática, revisión de trabajos, pruebas específicas (objetivas, de ensayo, de interpretación de datos), rúbricas, pruebas orales (exposiciones, resúmenes, proyectos, etc.), pruebas prácticas (guías de observación, listas de cotejo, escalas estimativas).

La *evaluación sumativa* o final es utilizada para definir los logros alcanzados de acuerdo a los objetivos planteados, valorar los resultados de los aprendizajes y concluir sobre las limitaciones o el nivel de desempeño que los estudiantes han alcanzado al final del proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta evaluación debe ser cuantitativa, es decir, debe llevar una calificación individualizada y estandarizada, y puede valerse de instrumentos como pruebas quimestrales o exámenes finales orales o escritos que permitan determinar lo que conoce y sabe hacer el estudiante.

Quinto Grado

Criterio de evaluación:

CE.CN.3.5. Propone acciones para la salud integral (una dieta equilibrada, actividad física, normas de higiene y el uso de medicinas ancestrales) a partir de la comprensión e indagación de la estructura y función de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y de los órganos de los sentidos, relacionándolos con las enfermedades, los desórdenes alimenticios (bulimia, anorexia) y los efectos nocivos por consumo de drogas estimulantes, depresoras y alucinógenas en su cuerpo.

Indicador de evaluación (desagregado para este año):

I.CN.3.5.2. Promueve medidas de prevención y cuidado (actividad física, dieta equilibrada) hacia su cuerpo. (J.3., S.2.)



Actividades de evaluación

Para la prueba escrita:

1. ¿Qué acción permite mantener una vida saludable y fortalecer nuestro cuerpo? Encierra con un círculo la respuesta correcta.
 - a. Comer un solo tipo de alimento durante toda la semana.
 - b. Ver televisión y utilizar los videojuegos varias horas al día.
 - c. Realizar actividad física y alimentarse con una dieta equilibrada.

Para la prueba práctica:

2. Con tus compañeros, confecciona un cartel con imágenes de revistas o dibujos sobre diferentes actividades físicas y los alimentos que les ayudarán a mantener una buena salud, e invita con una frase a practicar actividad física y tener una dieta equilibrada.

El registro de los aprendizajes puede ser una lista de cotejo como la siguiente.

Criterios	Sí	No
Conoce los tipos de actividad física que fortalecen el cuerpo.		
Sabe qué es la higiene personal.		
Reconoce una dieta equilibrada.		
Valora la importancia del cuidado en la práctica de actividad física.		
Valora la importancia de una dieta equilibrada,		
Sabe el significado de <i>salud</i> .		
Comunica valiéndose de sus conocimientos y de acuerdo al tema.		

Sexto grado

Criterio de evaluación:

CE.CN.3.6. Explica, desde la experimentación y la revisión de diversas fuentes, la evolución de las teorías sobre la composición de la materia (átomos, elementos y moléculas), su clasificación (sustancias puras y mezclas homogéneas y heterogéneas), sus propiedades (elasticidad, dureza y brillo) y la clasificación de los compuestos químicos (orgánicos e inorgánicos), destacando las sustancias, las mezclas y los compuestos de uso cotidiano y/o tradicionales del país.



Indicadores de evaluación (desagregados para este año):

I.CN.3.6.2. Reconoce las mezclas homogéneas y heterogéneas. (J.3., S.2.)

Actividades de evaluación

Para la prueba escrita:

1. Lee y responde.

Te piden separar una mezcla de sal, azufre y gasolina.

¿Qué información acerca de estas sustancias consideras indispensable tener para llevar a cabo la separación?

.....

Propón un procedimiento adecuado para separar estas sustancias.

.....

Indicadores de evaluación (desagregados para este año):

I.CN.3.6.3. Demuestra, a partir de la exploración de sustancias de uso cotidiano, las propiedades de la materia. (J.3., S.2.)

Para la prueba escrita:

2. Indica el estado de la materia de las siguientes mezclas:

- a. agua salada.
- b. hierro y azufre.
- c. alcohol y agua.
- d. agua y aceite.
- e. mezcla de agua y gelatina.

Séptimo grado

Criterio de evaluación:

CE.CN.3.6. Explica, desde la experimentación y la revisión de diversas fuentes, la evolución de las teorías sobre la composición de la materia (átomos, elementos y moléculas), su clasificación (sustancias puras y mezclas homogéneas y heterogéneas), sus propiedades (elasticidad, dureza y brillo) y la clasificación de los compuestos químicos (orgánicos e inorgánicos), destacando las sustancias, las mezclas y los compuestos de uso cotidiano y/o tradicionales del país.



Indicadores de evaluación (desagregados para este año):

I.CN.3.6.1. Explica desde la observación de diferentes representaciones cómo las teorías sobre la composición de la materia han evolucionado, hasta comprender que está constituida por átomos, elementos y moléculas. (J.3.)

Actividades de evaluación

1. Ejecute una indagación sobre la evolución del conocimiento acerca de la composición de la materia y para evaluar los trabajos realizados utilice la siguiente rúbrica.

Criterios	4	3	2	1
Pregunta de investigación	Plantea una pregunta pertinente y la contesta a lo largo de la indagación.	Plantea una pregunta pertinente y no la contesta consistentemente a lo largo de la indagación.	Plantea una pregunta ambigua y no pertinente y no la contesta consistentemente.	No plantea una pregunta de indagación pertinente.
Calidad de la información	La información está relacionada totalmente con la pregunta.	La información está relacionada parcialmente con la pregunta.	La información está poco relacionada con la pregunta.	La información no está relacionada con la pregunta.
Organización	La información está muy bien organizada y con muy buena redacción.	La información está organizada y con buena redacción.	La información no está organizada y tiene buena redacción.	La información no está organizada y tiene mala redacción.
Fuentes	Todas las informaciones y gráficas están documentadas.	Todas las informaciones y algunas gráficas están documentadas.	Pocas informaciones y pocas gráficas están documentadas.	Pocas informaciones y las gráficas no están documentadas.
Reflexión personal	Las opiniones de reflexión están apoyadas en los documentos referenciales.	Algunas opiniones de reflexión están apoyadas por documentos referenciales.	Las opiniones no están fundamentadas.	No hay reflexión.

2. Elabora una línea de tiempo con los resultados de la indagación acerca de la evolución del conocimiento sobre la composición de la materia, desde las ideas de los griegos hasta las teorías modernas.



Línea de tiempo

3. Revisa los datos de la indagación acerca de la evolución del conocimiento sobre la composición de la materia. Responde:

¿Qué conclusiones puedes obtener acerca los cambios de la ciencia en el tiempo?



4. BANCO DE RECURSOS

- **Recurso:** Basteen, C. (1992). Citado por Morín, E., *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Ecuador: Ediciones Santillana S.A.

Información del recurso: Este texto pretende exponer problemas centrales que la educación del futuro debería tratar en cualquier sociedad y en cualquier cultura sin excepción. El saber científico en el cual se apoya este texto está basado en profundos misterios concernientes al universo, a la vida, y al nacimiento del ser humano como ser creador de su propio aprendizaje.

- **Recurso:** Cárdenas, F. (2008). *Química y Ambiente*. Mc Graw Hill. Interamericana

Información del recurso: Esta obra presenta información vinculada a los procesos de desarrollo y avance tecnológico de las sustancias químicas y la aplicación de estos con la vida cotidiana de los seres humanos. Constituye una propuesta pedagógica que hace énfasis en los fundamentos teóricos, los cuales están acompañados de procesos de metacognición, reflexión de aspectos ambientales y experimentación por medio de laboratorios. Promueve el desarrollo de capacidades científicas, a través de procesos de comprensión de la información, indagación, experimentación y juicio crítico.

- **Recurso:** OIKOS, (1994). *Manual de producción de materiales didácticos*. Corporación de Gestión Tecnológica y Científica sobre el ambiente. Quito. Ecuador

Información del recurso: Este manual tiene como propósito proporcionar a los maestros y maestras sugerencias sobre el uso de recursos educativos para concienciar en los educandos el cuidado del ambiente, así como también, proponer alternativas de evaluación de los aprendizajes limitando los materiales de consumo.

- **Recurso:** <http://www.astromia.com/solar/estructura.html>

Información del recurso: Estos medios virtuales contienen información oportuna sobre la estructura del sistema solar recalando que el sol es considerado una inmensa burbuja que flota en el espacio, girando alrededor suyo una secuencia de masa sólida denominada planetas, también expone en gran medida la formación del viento solar, de las nubes, de la lluvia y otros aspectos relacionados con los fenómenos atmosféricos, así como también los cuerpos celestes menores, las partículas de polvo estelar, los rayos cósmicos, y todo el espacio interplanetario.

- **Recurso:** Bunge, M. (1958). *La ciencia, su método y su filosofía*. Universidad de Buenos Aires: Buenos Aires.

Información del recurso: Esta obra: detalla ampliamente la forma de “Hacer Ciencia” donde expone que el conocimiento es construido mediante la investigación científica siguiendo las fases del Método Científico, de manera



ordenada hasta llegar a convertirse en teorías.

- **Recurso:** <https://www.youtube.com/watch?v=6XmLyHU2yU8>

Información del recurso: Este es un video interactivo donde se explica con claridad los conceptos de presión absoluta, presión atmosférica y presión relativa, apoyándose en ejemplos prácticos y fáciles de replicar; de tal manera que el estudiante puede alcanzar los aprendizajes sobre esta temática sin complicaciones.

- **Recurso:** www.etitudela.com/profesores/rma/celula/04f7af9d5f0eaff01/04f7af9d5f0eb610b/index.html

Información del recurso: Esta página contiene información detallada de la formación de tejidos, así como también de las clases de tejidos animales, acompañados de los gráficos respectivos que permiten al estudiante acercarse a la realidad de los acontecimientos. Además las definiciones de los temas referentes a los tejidos son precisas de tal manera que se generan procesos de indagación autónoma.

- **Recurso:** Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Ciencias Naturales No 9

Información del recurso: Esta obra contiene lineamientos importantes que contribuyen al desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, además permite profundizar los conocimientos científicos de ciencias naturales a través de los instrumentos necesarios para la enseñanza (organizadores gráficos, imágenes, lecturas críticas, talleres, cuestionarios, etc.) que permiten lograr el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño.

- **Recurso:** <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-79413.html>

Información del recurso: En este enlace se puede clarificar la conceptualización de “Currículo”, término indispensable para la elaboración de documentos de carácter pedagógico, y establece que es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

- **Recurso:** Sánchez, S. (1993). La tutoría en los centros docentes: manual del profesor tutor Madrid. España

Información del recurso: Esta obra contiene información pertinente sobre las funciones, tareas, contenidos, y destinatarios de la intervención tutorial, así como permite conocer los aspectos diferenciales de la intervención tutorial en los diferentes ciclos y niveles educativos y sobre la importancia de la acción tutorial para la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- **Recurso:** Angulo Vargas, A. (2009): La tutoría en la Educación Secundaria

Información del recurso: Esta obra permite tener una información detallada de los Programas de Acción Tutorial (PAT) que se fomenta en las Instituciones

Educativas donde el tutor es el responsable de la ejecución que debe estar acompañado del orientador, quien desempeñara la función de coordinador de dicho programa con el fin de garantizar coherencia en lo planteado en el PAT.

- **Recurso:** Theron, A. (1968). Botánica, España. Artes Gráficas. Bilbao

Información del recurso: Esta obra facilita el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño en lo que se refiere a la estructura celular vegetal, así como también detalla una serie de actividades experimentales que permitirán al estudiante indagar y verificar los conocimientos.

- **Recurso:** Mec-Dinamep. (2005). Evaluación de los Aprendizajes. Programa de Mejoramiento y Capacitación Docente. Ecuador.

Información del recurso: Esta obra contiene una serie de herramientas metodológicas que contribuyen a la creatividad y desarrollo de habilidades de investigación y permite valorar la necesidad de construir grupalmente un espacio analítico y reflexivo que conduzca a la revisión de actitudes y al mejoramiento de habilidades profesionales.

- **Recurso:** George. (1977). Las Ciencias Naturales en la Educación Básica- Fundamentos y Métodos. Santillana ,S.A. Madrid

Información del recurso: Esta obra contiene una serie de estrategias de enseñanza que favorecen el desarrollo del pensamiento formal mediante la repetición de una serie de habilidades intelectuales. Estas estrategias suelen ir acompañadas de ejemplos aplicados a los conocimientos científicos que ayudan a hacer más clara la temática insertada en las DCD.

- **Recurso:** Aispur, G. (2012). El Proyecto educativo Institucional. Registro No 040007. Ecuador

Información del recurso: Este obra contiene aspectos importantes para diseñar proyectos educativos, pues el propósito principal del texto es brindar estructuras óptimas al proceso de planificación y comunicar informaciones esenciales a todas las etapas de preparación de los diversos proyectos: programación, identificación, orientación, análisis, presentación ante los comités de revisión, ejecución y evaluaciones modifica y mejora repetidas veces tanto durante la preparación como durante la ejecución del proyecto.

- **Recurso:** <http://www.vvob.org.ec/sitio/pensando-verde-los-modulos-de-es-cuelas-verdes-2006>

Información del recurso: Este enlace encontrará material didáctico sobre educación ambiental del proyecto Escuelas Verdes, de VVOB Ecuador.

- **Recurso:** <http://www.aprendizajeverde.net/temas>

Información del recurso: En este enlace encontrará cursos y juegos, historietas y videos, noticias y eventos, buenas prácticas y sitios web de interés dirigido a niños y niñas de 5 a 12 años sobre el cuidado del agua, reciclaje y cambio climático.



5. BIBLIOGRAFÍA

- Angulo Vargas, A. (2009): La tutoría en la Educación Secundaria. Wolters Kluwer.
- Basteen, C. (1992). Citado por Morín, E., Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Ecuador: Ediciones Santillana S.A.
- Bunge, M. (1958). *La ciencia, su método y su filosofía*. Universidad de Buenos Aires: Buenos Aires.
- Cárdenas, F. (2008). Química y Ambiente. Mc Graw Hill. Interamericana
- George. (1977). Las Ciencias Naturales en la Educación Básica- Fundamentos y Métodos.
- Mec-Dinamep. (2005). Evaluación de los Aprendizajes. Programa de Mejoramiento y Capacitación Docente. Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Ciencias Naturales No 9
- Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Paris. UNESCO.
- OIKOS, (1994).Manual de producción de materiales didácticos. Corporación de Gestión Tecnológica y Científica sobre el ambiente. Quito. Ecuador.
- Orjales Villa, I., Déficit de atención con hiperactividad - `Manual para padres y educadores`. Editorial CEPE. (1999).
- Sánchez, S. (1993). La tutoría en los centros docentes: manual del profesor tutor Madrid: Es. España.
- Supervisión Provincial de Educación de Pichincha. (2005). Métodos y Técnicas de Aprendizaje Activo.
- Theron, A. (1968). Botánica, España. Artes Gráficas. Bilbao



6. WEBGRAFÍA

- Regiones Naturales (2013) Regiones Naturales del Ecuador
Recuperado de: <https://ecuador1b34.wordpress.com/>
- Química Orgánica (2013) Síntesis de aminas por Transposición de Hoffman
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=SKLrQhsH8KM>
- Presión atmosféricas (2013) Principio de Arquímedes
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=95Jrk9W5wr0>
- Funciones de las plantas (1999-2016). Funciones de las plantas, fotosíntesis, alimentación de las plantas
Recuperado de: <http://www.botanical-online.com/botanica2.html>
- Presión atmosférica (2013) La presión atmosférica, unidad de medida de la presión atmosférica.
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=6XmLyHU2yU8>
- La Reproducción (2013). Tipos de reproducción sexual y asexual, ventajas de la reproducción
Recuperado de: <http://biologiabasicatec83.blogspot.com/2013/03/la-reproduccion-sexual-y-asexual.html>
- Tipos.CO (2014-2016) Tipos de tejidos animales
Recuperado de: <http://www.tipos.co/tipos-de-tejidos-animales/>
- Biología web (2013) Tejidos vegetales: sistema dérmico, sistema fundamental y sistema vascular
Recuperado de: <http://www.etitudela.com/profesores/rma/celula/04f7af-9d5f0eaff01/04f7af9d5f0eb1003/>
- Biología Web (2013) La célula como unidad de vida
Recuperado de: <http://www.etitudela.com/profesores/rma/celula/index.html>
- Biología Web (2013) funciones celulares: nutrición, respiración, fotosíntesis
Recuperado de: <http://www.etitudela.com/profesores/rma/celula/04f7af-9d590edee08/index.html>
- Sistemas del Cuerpo Humano (2014) Sistemas del cuerpo humano: documental completo
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=MxyJhuRtrzg>
- Los animales (2013) Invertebrados, Vertebrados
Recuperado de: <http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaCla->

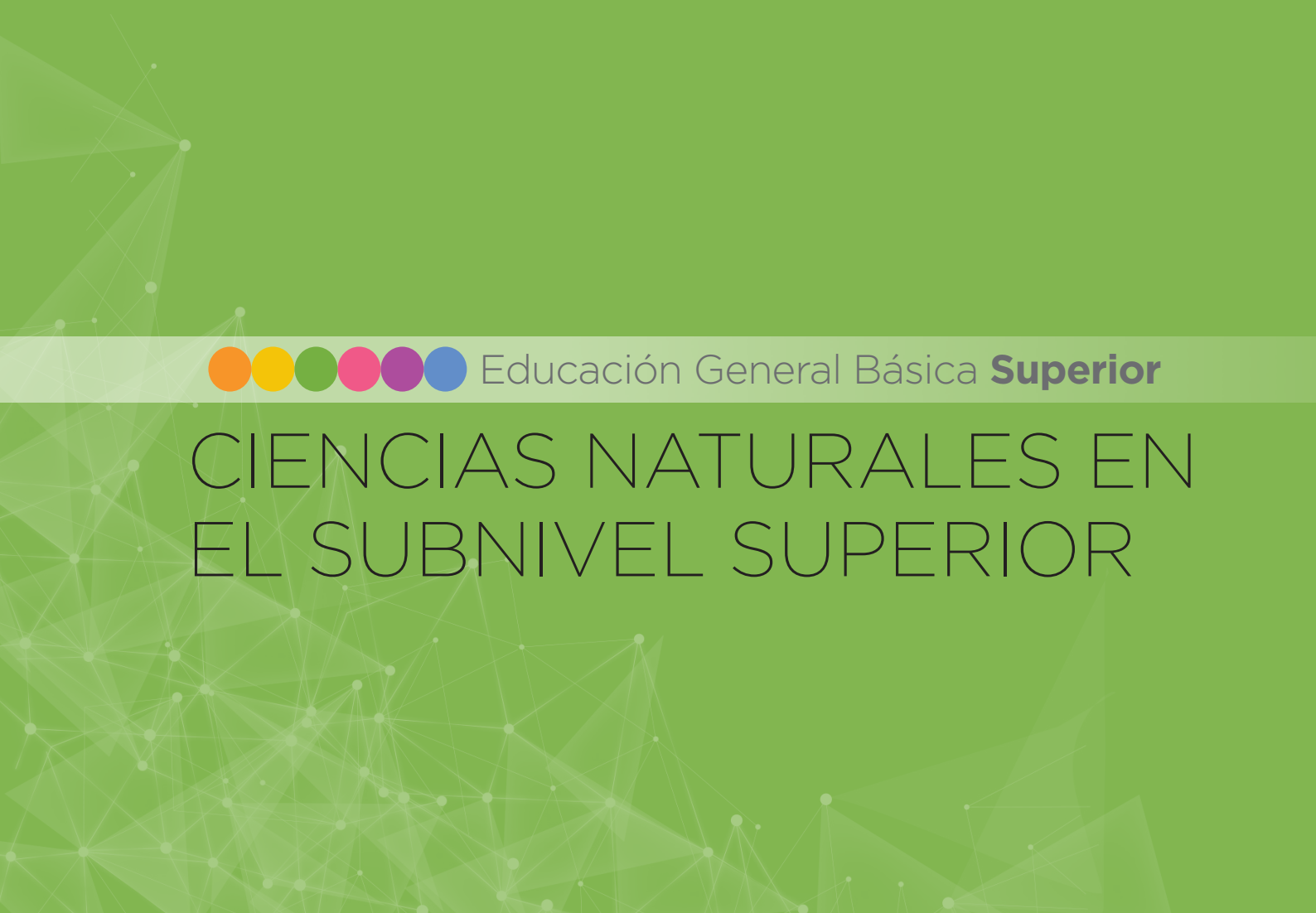


[ve=1013](#)

- Dinámicas y juegos (2013) Dinámicas de grupos (para todas las áreas)
Recuperado de:
- <http://dinamicasojuegos.blogspot.com/2010/07/experimento-sencillo-para-la-escuela.html>
- Ciencias Naturales (2011). La Enseñanza de las Ciencias Naturales
Recuperado de: <http://www.buenastareas.com/materias/problemas-para-ense%C3%B1ar-ciencias-naturales-en-nivel-primaria/O>







 Educación General Básica **Superior**

CIENCIAS NATURALES EN EL SUBNIVEL SUPERIOR

Guía para la implementación del currículo del área de Ciencias Naturales en el subnivel superior

1. INTRODUCCIÓN

Las Ciencias Naturales se caracterizan por abarcar un sinnúmero de contenidos sustentados en los fenómenos naturales y su contexto, a través de la construcción de conceptos y la búsqueda de relaciones entre estos, se crean modelos que permiten presuponer el comportamiento de los fenómenos naturales y operar sobre ellos.

El propósito de esta ciencia es aportar con una serie de metodologías explicativas y predictivas que se ejecutan mediante procesos de búsqueda, observación directa y/o experimental, formulación de hipótesis las que deben ser comprobadas debidamente para evidenciar la relación intrínseca entre el concepto y la práctica. Por consiguiente, en esta actividad constructiva de la ciencia, los procesos de comprobación-experimentación, y los marcos conceptuales que conducen la investigación juegan un rol fundamental en la construcción del conocimiento, sin descuidar de ninguna manera las actitudes y los valores que como en toda actividad humana y social determinan su desarrollo.

La Ciencias Naturales no solo permiten conocer la naturaleza y comprender sus transformaciones, sino que también permiten comprender las propias condiciones físico-químicas de los seres vivos y del planeta; por lo expuesto, se hace necesario anexar en esta área disciplinas tradicionales importantes como la Física, la Química y la Biología, sin olvidar nuevas ramas que serán desarrolladas en forma transversal a lo largo del proceso de aprendizaje.

Además, el pensamiento científico contribuye de manera decisiva de tal modo que los alumnos sean capaces de enfrentarse a los problemas de la vida cotidiana y puedan desenvolverse en una sociedad bombardeada por los adelantos científicos y tecnológicos, así como también, para desarrollar comportamientos responsables sobre aspectos ligados a la vida, a la salud, y al medio ambiente.

Por todo lo expuesto, los conocimientos científicos que abarcan las ciencias de la naturaleza se articulan íntimamente en el saber humanístico, el mismo que debe formar parte de la cultura básica de las personas, huyendo del dogmatismo y de la mera transferencia de contenidos teóricos. El alumno no solo debe aprender ciencia (sus resultados), debe verla a esta como una



consecuencia cultural de su aprendizaje, y, sobre todo debe “saber hacer ciencia”, por medio de la aplicación en la vida cotidiana de los conocimientos científicos y tecnológicos con el único propósito de mejorar sus condiciones de vida y de su contexto.

El currículo del área de Ciencias Naturales contempla contenidos relacionados con las formas de construir ciencia, el trabajo experimental, el lenguaje propio de la ciencia, y las actitudes científicas propuestas para su desarrollo por subniveles y niveles; organizando los aprendizajes en unidades didácticas y secuenciando los contenidos científicos desde el primer año de EGB hasta el tercer año de BGU y que son comunes en todas las disciplinas que contemplan las Ciencias Naturales.

Además incluye la actitud e identidad propias del estudiante empoderándose de los conocimientos que generan el desarrollo de hábitos de cuidado y salud corporales que favorezcan el bienestar personal, convirtiéndose en un importante aporte de la enseñanza científica al desarrollo integral del estudiante, sin olvidar que el éxito en el aprendizaje de las ciencias contribuye a la mejora del autoestima del estudiantado. De tal suerte que es de fundamental importancia presentar a la sociedad una ciencia funcional dinamizadora que procure motivar permanentemente y brinde a todos oportunidades de disfrute y logro académico.

La presente guía didáctica del subnivel Superior que contempla octavo, noveno y décimo grado; proporciona herramientas oportunas para operativizar lo expuesto en la asignatura de Ciencias Naturales a nivel micro curricular.

2. DEL CURRÍCULO AL AULA

Para comprender el contexto de lo que enmarca la transposición didáctica es preciso partir de una definición que clarifica lo implícito de este concepto. La Transposición didáctica puede ser entendida como el mecanismo mediante el cual el docente toma los contenidos y los transforma para presentárselo a los estudiantes.

De esto se desprende que el ser humano común (estudiante, entre otros) obtiene el conocimiento (empoderamiento) del trabajo incasable de la comunidad científica. Por lo tanto, el docente debe conocer el conocimiento científico (saber sabio) en gran medida para modificarlo y utilizando las estrategias metodológicas adecuadas enseñar a los estudiantes.

Con este precepto, se entiende que el maestro debe consolidar los “saberes sabios” investigando a través de varios autores el conocimiento científico, y para llegar a los estudiantes debe ser sometido a un proceso de transposición

didáctica. Esta ruta de transformación se evidencia la aplicación de los objetivos (generales, de grado y de la unidad didáctica) donde se articulan tres eslabones perfectamente establecidos: “Que voy a enseñar” “Para que voy a enseñar” y “Como voy a enseñar”

- **Que voy a enseñar.-** Se refiere a seleccionar los contenidos establecidos en el currículo de Ciencias Naturales dependiendo de la asignatura, nivel y subnivel; de tal manera que el maestro tiene “libertad de acción” para elegir un contenido.
- **Para que voy a enseñar.-** Es decir, con qué propósito el maestro va a enseñar un contenido (saber sabio) en un determinado momento.
- **Como voy a enseñar.-** Se refiere a la manera de enseñar un contenido (uso adecuado de estrategias metodológicas) para que los estudiantes puedan aprender. “Es cuando la Didáctica se pone en juego” (Chevallard, 2005, pág. 45).

Cuando se evidencia un “saber aprendido” (lo que efectivamente adquiere el estudiante), se concluye que el maestro ha logrado una buena transposición didáctica, pues, adecua los conocimientos científicos a la estructura mental del estudiante.

En palabras de Yves Chevallard en el 2005, transposición didáctica es “el conjunto de las transformaciones que sufre un saber con el fin de ser enseñado.”

El currículo, entendido como la expresión del proyecto educativo de un país, requiere de una transposición didáctica entendida ésta como el proceso por el cual se modifica un contenido de “saber sabio” para adaptarlo a la enseñanza en el aula (saber enseñado), previo a lo cual es indispensable reconocer el proceso de vinculación de los niveles de concreción curricular; es decir, el camino que sigue el currículo desde el Nivel Central (Macro curricular) hasta su aplicación en el aula (Micro curricular).

En el Ecuador existen tres niveles de concreción curricular. El primero de ellos corresponde al nivel Central (Ministerio de Educación) encargado de emitir un currículo nacional obligatorio y que tiene la característica de ser prescriptivo. El segundo nivel corresponde a la institución educativa quien realiza las planificaciones curriculares institucionales y anuales a partir de un currículo nacional con carácter de flexible. El tercer nivel corresponde al trabajo del docente en el aula quienes son los encargados de realizar la planificación micro curricular a partir de un currículo flexible, en el que se realizan adaptaciones individuales y grupales, según las necesidades educativas del grupo de estudiantes y el contexto en el que se desenvuelven.



En el siguiente cuadro se visualizan las particularidades de los tres niveles de concreción curricular.

1er Nivel	2do Nivel		3er Nivel
Macro	Meso		Micro
Ministerio de Educación	Instituciones educativas		Docentes
Currículo Nacional Obligatorio	Currículo Institucional		Currículo de aula
	Planificación Curricular Institucional	Planificación Curricular Anual	Planificación de Unidad Didáctica
Prescriptivo	Flexible		Flexible

Una vez interiorizado los roles de cada uno de los niveles de concreción curricular, es necesario establecer con exactitud el proceso de transposición didáctica del área de Ciencias Naturales, la cual considera fundamental el engranaje de los conocimientos previos de los estudiantes con los conocimientos científicos de un determinado subnivel/nivel educativo; siempre y cuando las habilidades y contenidos científicos que logren desarrollar los estudiantes conlleve al entendimiento del medio que lo rodea, así como de los fenómenos físicos y químicos que ocurren en el entorno y sean de inmediata aplicación para resolver situaciones complejas que involucran al ser humano a tomar decisiones con respecto a sí mismos, al ambiente y a la sociedad.

Para comprender de mejor manera este proceso consideraremos que el docente debe tomar en cuenta la transformación que sufre el “saber sabio” hasta llegar al estudiante con la denominación del “saber enseñado”, es decir, que es necesario seleccionar los aprendizajes (de cada subnivel/nivel) de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, de tal manera que sean asimiladas en su totalidad y puestos en práctica.

Desde esta perspectiva, se busca consolidar en las instituciones educativas y concomitantes a ello, en la sociedad en general, una educación en ciencias que promueva nuevos retos donde se propicie el tránsito de una perspectiva a otra, obteniendo reemplazar los preconceptos (Aduriz-Bravo, 2001).

Lo que se hace regularmente	Lo que se pretende con la Transposición didáctica y contextualizada
Una ciencia solo para elites de futuros científicos.	Una educación en ciencias para todos los estudiantes.
La representación de una ciencia intensiva en hechos.	La representación de una ciencia intensiva en ideas.
La visión de la ciencia solo como producto.	La visión de la ciencia como proceso.
Una imagen de las ciencias como descubrimiento de la verdad.	Una imagen como construcción social, como perspectiva para mirar al mundo, y también como espacio de creación e invención.
La presentación de la búsqueda científica como un hecho aséptico.	Una visión de la ciencia como empresa humana, con su historia, sus comunidades, sus consensos y sus contradicciones.

Tomado de: Área de Ciencias Naturales-DNGCyFD-MECyT.2007

Es necesario que fomentemos en los estudiantes el deseo de descubrir por sí solos el entorno, induciéndolos constantemente en el proceso de investigación científica, brindándoles las pautas necesarias para que desarrollen habilidades cognitivas (indagación, recolección de información, etc.), para que experimenten y comprueben los contenidos teóricos y lleguen a conclusiones reales y correctamente verificadas.

2.1 Planificación Curricular Institucional (PCI)

La Planificación Curricular Institucional (PCI) es considerada como la parte principal del Proyecto Educativo Institucional. Es un instrumento que contribuye a proporcionar las herramientas necesarias para ejercer en gran medida la práctica educativa y está orientada a satisfacer las necesidades primordiales de los estudiantes. Estará sujeta a modificaciones permanentes basadas en la participación democrática y consenso de los actores, sobre los contenidos a enseñar, el proceso pedagógico a ser utilizado, el propósito y la oportunidad de hacerlo.

La PCI tiene como principal aliado el ideario de la Institución Educativa, pues en él debe apoyarse para promover una cultura educativa que se visualice a través de la práctica de valores éticos.

A pesar de que el plan curricular institucional no es disciplinar, es necesario establecer que desde el área de Ciencias Naturales se puede contribuir con la elaboración de este instrumento.



A continuación se presentan algunas referencias de gran aporte.

2.1.1 Enfoque pedagógico:

La visión del área de Ciencias Naturales se fundamenta en la conceptualización de la educación para la formación y el desarrollo humano integral y social; de este modo el aporte que brinda esta área al enfoque pedagógico de la Institución es a través de estrategias metodológicas fáciles de ser aplicadas. Las Ciencias Naturales y sus disciplinas pretenden impulsar una serie de acciones encaminadas al dinamismo e innovación pedagógica, donde se recupere el diálogo de saberes, el respeto a la libre expresión, la autoformación, la articulación de los procesos educativos con cambios de hábitos que promueven la salud y el uso sostenible de los recursos naturales, los procesos interdisciplinarios, la convivencia social armonizada, y sus repercusiones en el ámbito social, económico y ambiental si se da el caso de alterar su contexto original.

Es de vital importancia asumir el compromiso de buscar alternativas pedagógicas que contribuyan al fortalecimiento del proceso interdisciplinario que hace referencia esta ciencia. Se espera que al articular experiencias previas, conceptos elaborados, teorías establecidas, leyes sustentadas en la experimentación, representaciones, recursos didácticos y tecnológicos dentro de un clima mediado por el afecto, la tolerancia, el reconocimiento, el avance creativo, el trabajo en equipo, y las actividades de integración se pueda generar un aprendizaje significativo, que contribuirá notablemente a su desarrollo individual y social.

Las ciencias naturales mantienen como principio rector, formar estudiantes con capacidades observadoras y analíticas, las cuales permitirán a los estudiantes comprender el mundo que los rodea, generar conceptos estructurados con su propio lenguaje coloquial, para desarrollar actividades en las que se refleje esa creatividad innata que posee cada persona, y, sobre todo, busque respuestas a través de la investigación, para luego comunicarlo de forma oral y/o escrita, (teniendo en cuenta el saber sabio y el saber enseñado), permitiéndole de esta manera, construir su propio conocimiento basado en la realidad de su entorno.

Las destrezas con criterios de desempeño se desarrollan en función de las exigencias de la vida y de los complejos problemas ambientales que afronta la humanidad, requiriendo el ejercicio de la interdisciplinariedad, puesto que esta articulación posibilita enfrentarlos en toda su magnitud; la vinculación de ciencias afines (ciencias sociales, educación artística, ciencias exactas, ciencias naturales) promueve la solución de conflictos relacionados con la sociedad y el ambiente. De esta forma la búsqueda de soluciones se realiza desde una visión holística e integral.

Según este enfoque planteado por las Ciencias Naturales, se motiva al docente a repensar en su rol, pues su labor estará orientada a dinamizar la construcción de herramientas que faciliten el proyecto de vida de los estudiantes, es decir, que puedan conocer, comprender, interpretar, diferenciar, argumentar, sintetizar y facilitar su desarrollo utilizando adecuadamente estas herramientas. Por ello, el estudiante se convertirá en un participante activo en el proceso de aprendizaje y se evidenciará a través de actitudes permanentes de investigación, de búsqueda de resultados, de contrastar sus saberes enseñados con los saberes expuestos para formularse hipótesis o supuestos teóricos con el fin de que llegue a la generalización de conceptos.

2.1.2 Contenidos de Aprendizaje

Los contenidos de aprendizaje o también llamadas destrezas con criterios de desempeño para el Nivel de Educación General Básica así como para el Nivel Bachillerato están expuestos de manera general desde el primer nivel de concreción curricular (MINEduc), y distribuidas por subnivel no por grados o años.

En este apartado de la Planificación Curricular Institucional se establecen los aprendizajes básicos de las áreas del conocimiento; es necesario aportar desde el área de Ciencias Naturales y específicamente desde la asignatura de Ciencias Naturales con una propuesta general, para el subnivel Superior. Los aprendizajes del currículo nacional serán impartidos para octavo, noveno y décimo grado de Educación General Básica.

Esta propuesta por años es general, pues los contenidos de aprendizaje se concretan a partir de las unidades didácticas en la Planificación Curricular Anual (PCA) de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.

Para realizar la primera distribución de destrezas con criterios de desempeño es necesario partir de las matrices con criterios de evaluación, en las cuales se ha empaquetado aquellas destrezas que tienen en común una temática similar y se evidencia de manera clara estos criterios de evaluación (para aquel grupo de destrezas).

En el caso del subnivel superior, este consta de 14 matrices de criterios de evaluación. Se ha leído cada destreza con criterios de desempeño de cada matriz, independientemente del bloque al que pertenece, y se incluye al grado o grados en el que se va a impartir.

Recuerde que en este momento de la construcción del PCI es posible agregar aprendizajes según la misión y visión de la institución educativa.

Criterio de evaluación	Destrezas con criterios de desempeño		
	8º	9º	10º
CE.CN.4.1. Explica a partir de la indagación y exploración el nivel de complejidad de los seres vivos, a partir del análisis de sus propiedades, niveles de organización, diversidad y la clasificación de grupos taxonómicos dados.	CN.4.1.1 Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el Mantenimiento de la vida en la Tierra.	CN.4.1.1 Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el Mantenimiento de la vida en la Tierra.	CN.4.1.1 Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el Mantenimiento de la vida en la Tierra.
	CN.4.1.2 Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad.	CN.4.1.2 Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad.	CN.4.1.2 Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad.
	CN.4.1.7 Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas a simple vista y las invisibles para el ojo humano.	CN.4.1.7 Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas a simple vista y las invisibles para el ojo humano.	CN.4.1.7 Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas a simple vista y las invisibles para el ojo humano.

CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.

CN.4.1.3. Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma.

CN.4.1.4. Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos.

CN.4.1.5. Diseñar y ejecutar una indagación experimental y explicar las clases de tejidos animales y vegetales, diferenciándolos por sus características, funciones y ubicación.

CN.4.1.6. Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico, describirlos y establecer su importancia en la proliferación celular y en la formación de gametos.

CN.4.1.8. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

CN.4.1.9. Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

CN.4.5.1. Indagar el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

CN.4.1.3. Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma.

CN.4.1.4. Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos.

CN.4.1.5. Diseñar y ejecutar una indagación experimental y explicar las clases de tejidos animales y vegetales, diferenciándolos por sus características, funciones y ubicación.

CN.4.1.6. Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico, describirlos y establecer su importancia en la proliferación celular y en la formación de gametos.

CN.4.1.8. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

CN.4.1.9. Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

CN.4.5.1. Indagar el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

CN.4.1.3. Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma.

CN.4.1.4. Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos.

CN.4.1.5. Diseñar y ejecutar una indagación experimental y explicar las clases de tejidos animales y vegetales, diferenciándolos por sus características, funciones y ubicación.

CN.4.1.6. Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico, describirlos y establecer su importancia en la proliferación celular y en la formación de gametos.

CN.4.1.8. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

CN.4.1.9. Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

CN.4.5.1. Indagar el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

CE.CN.4.3. Diseña modelos representativos sobre la relación que encuentra entre la conformación y funcionamiento de cadenas, redes y pirámides alimenticias, el desarrollo de ciclos de los bioelementos (carbono, oxígeno, nitrógeno), con el flujo de energía al interior de un ecosistema (acuático o terrestre); así como determina los efectos de la actividad humana en el funcionamiento de los ecosistemas y en la relación clima-vegetación, a partir de la investigación y la formulación de hipótesis pertinentes.	CN.4.1.10. Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.	CN.4.1.10. Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.	CN.4.1.10. Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.
	CN.4.1.11. Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, explicar y demostrar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos.	CN.4.1.11. Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, explicar y demostrar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos.	CN.4.1.11. Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, explicar y demostrar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos.
	CN.4.1.12. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas.	CN.4.1.12. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas.	CN.4.1.12. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas.
	CN.4.4.7. Describir, con apoyo de modelos, los ciclos del oxígeno, el carbono, el nitrógeno y el fósforo, y explicar la importancia de estos para el reciclaje de los compuestos que mantienen la vida en el planeta.	CN.4.4.7. Describir, con apoyo de modelos, los ciclos del oxígeno, el carbono, el nitrógeno y el fósforo, y explicar la importancia de estos para el reciclaje de los compuestos que mantienen la vida en el planeta.	CN.4.4.7. Describir, con apoyo de modelos, los ciclos del oxígeno, el carbono, el nitrógeno y el fósforo, y explicar la importancia de estos para el reciclaje de los compuestos que mantienen la vida en el planeta.
	CN.4.5.8. Formular hipótesis e investigar en forma documental sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar, identificar explicaciones consistentes, y aceptar o refutar la hipótesis planteada.	CN.4.5.8. Formular hipótesis e investigar en forma documental sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar, identificar explicaciones consistentes, y aceptar o refutar la hipótesis planteada.	CN.4.5.8. Formular hipótesis e investigar en forma documental sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar, identificar explicaciones consistentes, y aceptar o refutar la hipótesis planteada.
	CN.4.5.9. Indagar sobre el viaje de Alexander Von Humboldt a América y los aportes de sus descubrimientos e interpretar sus resultados acerca de las relaciones clima-vegetación	CN.4.5.9. Indagar sobre el viaje de Alexander Von Humboldt a América y los aportes de sus descubrimientos e interpretar sus resultados acerca de las relaciones clima-vegetación	CN.4.5.9. Indagar sobre el viaje de Alexander Von Humboldt a América y los aportes de sus descubrimientos e interpretar sus resultados acerca de las relaciones clima-vegetación

CE.CN.4.4. Analiza la importancia que tiene la creación de Áreas Protegidas en el país para la conservación de la vida silvestre, la investigación y la educación, tomando en cuenta información sobre los biomas del mundo, comprendiendo los impactos de las actividades humanas en estos ecosistemas y promoviendo estrategias de conservación.	CN.4.1.13. Analizar e inferir los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, establecer sus consecuencias y proponer medidas de cuidado del ambiente	CN.4.1.13. Analizar e inferir los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, establecer sus consecuencias y proponer medidas de cuidado del ambiente	CN.4.1.13. Analizar e inferir los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, establecer sus consecuencias y proponer medidas de cuidado del ambiente
	CN.4.1.17. Indagar sobre las áreas protegidas del país, ubicarlas e interpretarlas como espacios de conservación de la vida silvestre, de investigación y educación.	CN.4.1.17. Indagar sobre las áreas protegidas del país, ubicarlas e interpretarlas como espacios de conservación de la vida silvestre, de investigación y educación.	CN.4.1.17. Indagar sobre las áreas protegidas del país, ubicarlas e interpretarlas como espacios de conservación de la vida silvestre, de investigación y educación.
	CN.4.4.12. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas del mundo, y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad.	CN.4.4.12. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas del mundo, y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad.	CN.4.4.12. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas del mundo, y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad.
	CN.4.4.13. Elaborar y ejecutar un plan de investigación documental sobre los ecosistemas de Ecuador, diferenciarlos por su ubicación geográfica, clima y biodiversidad, destacar su importancia y comunicar sus hallazgos por diferentes medios.	CN.4.4.13. Elaborar y ejecutar un plan de investigación documental sobre los ecosistemas de Ecuador, diferenciarlos por su ubicación geográfica, clima y biodiversidad, destacar su importancia y comunicar sus hallazgos por diferentes medios.	CN.4.4.13. Elaborar y ejecutar un plan de investigación documental sobre los ecosistemas de Ecuador, diferenciarlos por su ubicación geográfica, clima y biodiversidad, destacar su importancia y comunicar sus hallazgos por diferentes medios.
	CN.4.5.5. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y analizar las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats, inferir sus consecuencias y discutir los resultados.	CN.4.5.5. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y analizar las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats, inferir sus consecuencias y discutir los resultados.	CN.4.5.5. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y analizar las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats, inferir sus consecuencias y discutir los resultados.



CE.CN.4.5. Explica la evolución biológica a través de investigaciones guiadas sobre evidencias evolutivas (registro fósil, deriva continental, extinción masiva de las especies), los principios de selección natural y procesos que generan la diversidad biológica. Infiere la importancia de la determinación de las eras y épocas geológicas de la Tierra, a través del fechado radiactivo y sus aplicaciones.	CN.4.1.14. Indagar y formular hipótesis sobre los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos, y deducir las modificaciones que se presentan en la descendencia como un proceso generador de la diversidad biológica.	CN.4.1.14. Indagar y formular hipótesis sobre los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos, y deducir las modificaciones que se presentan en la descendencia como un proceso generador de la diversidad biológica.	CN.4.1.14. Indagar y formular hipótesis sobre los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos, y deducir las modificaciones que se presentan en la descendencia como un proceso generador de la diversidad biológica.
		CN.4.1.15. Indagar e interpretar los principios de la selección natural como un aspecto fundamental de la teoría de la evolución biológica.	CN.4.1.15. Indagar e interpretar los principios de la selección natural como un aspecto fundamental de la teoría de la evolución biológica.
		CN.4.1.16. Analizar e identificar situaciones problemática sobre el proceso evolutivo de la vida con relación a los eventos geológicos e interpretar los modelos teóricos del registro fósil, la deriva continental y la extinción masiva de especies.	CN.4.1.16. Analizar e identificar situaciones problemática sobre el proceso evolutivo de la vida con relación a los eventos geológicos e interpretar los modelos teóricos del registro fósil, la deriva continental y la extinción masiva de especies.
		CN.4.4.14. Indagar en forma documental sobre la historia de la vida en la Tierra, explicar los procesos por los cuales los organismos han ido evolucionando e interpretar la complejidad biológica actual.	CN.4.4.14. Indagar en forma documental sobre la historia de la vida en la Tierra, explicar los procesos por los cuales los organismos han ido evolucionando e interpretar la complejidad biológica actual.
		CN.4.4.15. Formular hipótesis e investigar en forma documental los procesos geológicos y los efectos de las cinco extinciones masivas ocurridas en la Tierra, relacionarlas con el registro de los restos fósiles y diseñar una escala de tiempo sobre el registro paleontológico de la Tierra.	CN.4.4.15. Formular hipótesis e investigar en forma documental los procesos geológicos y los efectos de las cinco extinciones masivas ocurridas en la Tierra, relacionarlas con el registro de los restos fósiles y diseñar una escala de tiempo sobre el registro paleontológico de la Tierra.
	CN.4.5.3. Planificar y ejecutar un proyecto de investigación documental sobre el fechado radioactivo de los cambios de la Tierra a lo largo del tiempo, inferir sobre su importancia para la determinación de las eras o épocas geológicas de la Tierra y comunicar de manera gráfica sus resultados.	CN.4.5.3. Planificar y ejecutar un proyecto de investigación documental sobre el fechado radioactivo de los cambios de la Tierra a lo largo del tiempo, inferir sobre su importancia para la determinación de las eras o épocas geológicas de la Tierra y comunicar de manera gráfica sus resultados.	CN.4.5.3. Planificar y ejecutar un proyecto de investigación documental sobre el fechado radioactivo de los cambios de la Tierra a lo largo del tiempo, inferir sobre su importancia para la determinación de las eras o épocas geológicas de la Tierra y comunicar de manera gráfica sus resultados.

CE.CN.4.6. Formula su proyecto de toma de decisiones pertinentes, a partir del análisis de medidas de prevención, comprensión de las etapas de reproducción humana, importancia de la perpetuación de la especie, el cuidado prenatal y la lactancia durante el desarrollo del ser humano, causas y consecuencias de infecciones de transmisión sexual y los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas) a los que se expone el ser humano.

CN.4.2.1. Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia como forma de enriquecer la afectividad.

CN.4.2.4. Indagar sobre la salud sexual en los adolescentes y proponer un proyecto de vida satisfactorio en el que concientice sobre los riesgos.

CN.4.2.5. Investigar en forma documental y registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas, inferir sus causas y consecuencias y reconocer medidas de prevención.

CN.4.5.6. Plantear problemas de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual, investigar las estadísticas actuales del país, identificar variables, comunicar los resultados y analizar los programas de salud sexual y reproductiva.

CN.4.2.1. Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia como forma de enriquecer la afectividad.

CN.4.2.4. Indagar sobre la salud sexual en los adolescentes y proponer un proyecto de vida satisfactorio en el que concientice sobre los riesgos.

CN.4.2.5. Investigar en forma documental y registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas, inferir sus causas y consecuencias y reconocer medidas de prevención.

CN.4.5.6. Plantear problemas de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual, investigar las estadísticas actuales del país, identificar variables, comunicar los resultados y analizar los programas de salud sexual y reproductiva.

CN.4.2.1. Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia como forma de enriquecer la afectividad.

CN.4.2.4. Indagar sobre la salud sexual en los adolescentes y proponer un proyecto de vida satisfactorio en el que concientice sobre los riesgos.

CN.4.2.5. Investigar en forma documental y registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas, inferir sus causas y consecuencias y reconocer medidas de prevención.

CN.4.5.6. Plantear problemas de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual, investigar las estadísticas actuales del país, identificar variables, comunicar los resultados y analizar los programas de salud sexual y reproductiva.

CE.CN.4.7. Propone medidas de prevención (uso de antibióticos y vacunas), contagio y propagación de bacterias y virus en función de sus características, evolución, estructura, función del sistema inmunitario y barreras inmunológicas, tipos de inmunidad, formas de transmisión, identificando además otros organismos patógenos para el ser humano.	CN.4.2.2. Investigar en forma documental y explicar la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos, deducir sus causas y las consecuencias de estas para el ser humano.	CN.4.2.2. Investigar en forma documental y explicar la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos, deducir sus causas y las consecuencias de estas para el ser humano.	CN.4.2.2. Investigar en forma documental y explicar la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos, deducir sus causas y las consecuencias de estas para el ser humano.
	CN.4.2.3. Explicar, con apoyo de modelos, el sistema inmunitario, identificar las clases de barreras inmunológicas, interpretar los tipos de inmunidad que presenta el ser humano e infiere sobre la importancia de la vacunación.	CN.4.2.3. Explicar, con apoyo de modelos, el sistema inmunitario, identificar las clases de barreras inmunológicas, interpretar los tipos de inmunidad que presenta el ser humano e infiere sobre la importancia de la vacunación.	CN.4.2.3. Explicar, con apoyo de modelos, el sistema inmunitario, identificar las clases de barreras inmunológicas, interpretar los tipos de inmunidad que presenta el ser humano e infiere sobre la importancia de la vacunación.
	CN.4.2.6. Explorar y describir la relación del ser humano con organismos patógenos que afectan la salud de manera transitoria y permanente y ejemplificar las medidas preventivas que eviten el contagio y su propagación.	CN.4.2.6. Explorar y describir la relación del ser humano con organismos patógenos que afectan la salud de manera transitoria y permanente y ejemplificar las medidas preventivas que eviten el contagio y su propagación.	CN.4.2.6. Explorar y describir la relación del ser humano con organismos patógenos que afectan la salud de manera transitoria y permanente y ejemplificar las medidas preventivas que eviten el contagio y su propagación.
	CN.4.2.7. Describir las características de los virus, indagar las formas de transmisión y comunicar las medidas preventivas, por diferentes medios.	CN.4.2.7. Describir las características de los virus, indagar las formas de transmisión y comunicar las medidas preventivas, por diferentes medios.	CN.4.2.7. Describir las características de los virus, indagar las formas de transmisión y comunicar las medidas preventivas, por diferentes medios.

CE.CN.4.8. Explica, a partir de la experimentación, el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas (fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas), que actúan sobre ellos y establece la velocidad de un objeto como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido.	CN.4.3.1. Investigar en forma experimental y explicar la posición de un objeto respecto a una referencia, ejemplificar y medir el cambio de posición durante un tiempo determinado.	CN.4.3.1. Investigar en forma experimental y explicar la posición de un objeto respecto a una referencia, ejemplificar y medir el cambio de posición durante un tiempo determinado.	
	CN.4.3.2. Observar y analizar la rapidez promedio de un objeto en situaciones cotidianas que relacionan distancia y tiempo transcurrido.	CN.4.3.2. Observar y analizar la rapidez promedio de un objeto en situaciones cotidianas que relacionan distancia y tiempo transcurrido.	
	CN.4.3.3. Analizar y describir la velocidad de un objeto con referencia a su dirección y rapidez, e inferir las características de la velocidad	CN.4.3.3. Analizar y describir la velocidad de un objeto con referencia a su dirección y rapidez, e inferir las características de la velocidad	
		CN.4.3.4. Explicar, a partir de modelos, la magnitud y dirección de la fuerza y demostrar el resultado acumulativo de dos o más fuerzas que actúan sobre un objeto al mismo tiempo.	CN.4.3.4. Explicar, a partir de modelos, la magnitud y dirección de la fuerza y demostrar el resultado acumulativo de dos o más fuerzas que actúan sobre un objeto al mismo tiempo.
		CN.4.3.5. Experimentar la aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto en una superficie horizontal con mínima fricción y concluir que la velocidad de movimiento del objeto no cambia.	CN.4.3.5. Experimentar la aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto en una superficie horizontal con mínima fricción y concluir que la velocidad de movimiento del objeto no cambia.
		CN.4.3.6. Observar y analizar una fuerza no equilibrada y demostrar su efecto en el cambio de velocidad en un objeto.	CN.4.3.6. Observar y analizar una fuerza no equilibrada y demostrar su efecto en el cambio de velocidad en un objeto.
		CN.4.3.7. Explorar, identificar y diferenciar las fuerzas que actúan sobre un objeto estático	CN.4.3.7. Explorar, identificar y diferenciar las fuerzas que actúan sobre un objeto estático
	CN.4.3.8. Experimentar y explicar la relación entre masa y fuerza y la respuesta de un objeto en forma de aceleración.	CN.4.3.8. Experimentar y explicar la relación entre masa y fuerza y la respuesta de un objeto en forma de aceleración.	CN.4.3.8. Experimentar y explicar la relación entre masa y fuerza y la respuesta de un objeto en forma de aceleración.

CE.CN.4.9. Explica, a partir de la experimentación, la relación entre densidad de objetos (sólidos, líquidos y gaseosos), la flotación o hundimiento de objetos, el efecto de la presión sobre los fluidos (líquidos y gases). Expone el efecto de la presión atmosférica sobre diferentes objetos, su aplicación y relación con la presión absoluta y la presión manométrica.	CN.4.3.9. Experimentar con la densidad de objetos sólidos, líquidos y gaseosos, al pesar, medir y registrar los datos de masa y volumen, y comunicar los resultados.	CN.4.3.9. Experimentar con la densidad de objetos sólidos, líquidos y gaseosos, al pesar, medir y registrar los datos de masa y volumen, y comunicar los resultados.	CN.4.3.9. Experimentar con la densidad de objetos sólidos, líquidos y gaseosos, al pesar, medir y registrar los datos de masa y volumen, y comunicar los resultados.
		CN.4.3.10. Explicar la presión sobre los fluidos y verificar experimentalmente el principio de Pascal en el funcionamiento de la prensa hidráulica.	CN.4.3.10. Explicar la presión sobre los fluidos y verificar experimentalmente el principio de Pascal en el funcionamiento de la prensa hidráulica.
	CN.4.3.11. Observar a partir de una experiencia y explicar la presión atmosférica, e interpretar su variación respecto a la altitud.	CN.4.3.11. Observar a partir de una experiencia y explicar la presión atmosférica, e interpretar su variación respecto a la altitud.	
	CN.4.3.12. Explicar, con apoyo de modelos, la presión absoluta con relación a la presión atmosférica e identificar la presión manométrica.	CN.4.3.12. Explicar, con apoyo de modelos, la presión absoluta con relación a la presión atmosférica e identificar la presión manométrica.	CN.4.3.12. Explicar, con apoyo de modelos, la presión absoluta con relación a la presión atmosférica e identificar la presión manométrica.
	CN.4.3.13. Diseñar un modelo que demuestre el principio de Arquímedes, inferir el peso aparente de un objeto y explicar la flotación o hundimiento de un objeto en relación con la densidad del agua.	CN.4.3.13. Diseñar un modelo que demuestre el principio de Arquímedes, inferir el peso aparente de un objeto y explicar la flotación o hundimiento de un objeto en relación con la densidad del agua.	CN.4.3.13. Diseñar un modelo que demuestre el principio de Arquímedes, inferir el peso aparente de un objeto y explicar la flotación o hundimiento de un objeto en relación con la densidad del agua.

CE.CN.4.10. Establece las diferencias entre el efecto de la fuerza gravitacional de la Tierra, con la fuerza gravitacional del Sol en relación a los objetos que los rodean, fortaleciendo su estudio con los aportes de verificación experimental a la ley de la gravitación universal.		CN.4.3.14. Indagar y explicar el origen de la fuerza gravitacional de la Tierra y su efecto en los objetos sobre la superficie, e interpretar la relación masa-distancia según la ley de Newton.	CN.4.3.14. Indagar y explicar el origen de la fuerza gravitacional de la Tierra y su efecto en los objetos sobre la superficie, e interpretar la relación masa-distancia según la ley de Newton.
	CN.4.3.15. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la gravedad solar y las orbitas planetarias y explicar sobre el movimiento de los planetas alrededor del Sol.	CN.4.3.15. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la gravedad solar y las orbitas planetarias y explicar sobre el movimiento de los planetas alrededor del Sol.	
	CN.4.5.4. Investigar en forma documental sobre el aporte del científico ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado, en la verificación experimental de la ley de la gravitación universal; comunicar sus conclusiones y valorar su contribución.	CN.4.5.4. Investigar en forma documental sobre el aporte del científico ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado, en la verificación experimental de la ley de la gravitación universal; comunicar sus conclusiones y valorar su contribución.	CN.4.5.4. Investigar en forma documental sobre el aporte del científico ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado, en la verificación experimental de la ley de la gravitación universal; comunicar sus conclusiones y valorar su contribución.
CE.CN.4.11. Determina las características y propiedades de la materia orgánica e inorgánica en diferentes tipos de compuestos y reconoce al carbono como elemento fundamental de las biomoléculas y su importancia para los seres vivos.	CN.4.3.16. Diseñar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química.	CN.4.3.16. Diseñar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química.	CN.4.3.16. Diseñar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química.
	CN.4.3.17. Indagar sobre el elemento carbono, caracterizarlo según sus propiedades físicas y químicas, y relacionarlo con la constitución de objetos y seres vivos.	CN.4.3.17. Indagar sobre el elemento carbono, caracterizarlo según sus propiedades físicas y químicas, y relacionarlo con la constitución de objetos y seres vivos.	CN.4.3.17. Indagar sobre el elemento carbono, caracterizarlo según sus propiedades físicas y químicas, y relacionarlo con la constitución de objetos y seres vivos.
		CN.4.3.18. Explicar el papel del carbono como elemento base de la química de la vida e identificarlo en las biomoléculas	CN.4.3.18. Explicar el papel del carbono como elemento base de la química de la vida e identificarlo en las biomoléculas
	CN.4.3.19. Indagar experimentalmente, analizar y describir las características de las biomoléculas y relacionarlas con las funciones en los seres vivos	CN.4.3.19. Indagar experimentalmente, analizar y describir las características de las biomoléculas y relacionarlas con las funciones en los seres vivos	CN.4.3.19. Indagar experimentalmente, analizar y describir las características de las biomoléculas y relacionarlas con las funciones en los seres vivos

CE.CN.4.12. Infiere la importancia del desarrollo de la astronomía a partir de la explicación de la configuración del Universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), su origen y fenómenos astronómicos, apoyándose en la investigación y uso de medios tecnológicos.	CN.4.4.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del Universo, analizar la teoría del Big Bang y demostrarla en modelos actuales de la cosmología teórica.	CN.4.4.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del Universo, analizar la teoría del Big Bang y demostrarla en modelos actuales de la cosmología teórica.	CN.4.4.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del Universo, analizar la teoría del Big Bang y demostrarla en modelos actuales de la cosmología teórica.
	CN.4.4.2. Indagar, con uso de las TIC, modelos y otros recursos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas, describir y explicar el uso de las tecnologías digitales y los aportes de astrónomos y físicos para el conocimiento del Universo.	CN.4.4.2. Indagar, con uso de las TIC, modelos y otros recursos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas, describir y explicar el uso de las tecnologías digitales y los aportes de astrónomos y físicos para el conocimiento del Universo.	CN.4.4.2. Indagar, con uso de las TIC, modelos y otros recursos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas, describir y explicar el uso de las tecnologías digitales y los aportes de astrónomos y físicos para el conocimiento del Universo.
	CN.4.4.3. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar la apariencia general de los planetas, satélites, cometas y asteroides, y elaborar modelos representativos del Sistema Solar.	CN.4.4.3. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar la apariencia general de los planetas, satélites, cometas y asteroides, y elaborar modelos representativos del Sistema Solar.	
	CN.4.4.4. Observar en el mapa del cielo, la forma y ubicación de las constelaciones y explicar sus evidencias sustentadas en teorías y creencias, con un lenguaje pertinente y modelos representativos		
	CN.4.4.5. Describir la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna y distinguir los fenómenos astronómicos que se producen en el espacio.	CN.4.4.5. Describir la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna y distinguir los fenómenos astronómicos que se producen en el espacio.	
	CN.4.4.6. Reconocer, con uso de las TIC y otros recursos, los diferentes tipos de radiaciones del espectro electromagnético y comprobar experimentalmente, a partir de la luz blanca, la mecánica de formación del arcoíris.	CN.4.4.6. Reconocer, con uso de las TIC y otros recursos, los diferentes tipos de radiaciones del espectro electromagnético y comprobar experimentalmente, a partir de la luz blanca, la mecánica de formación del arcoíris.	
	CN.4.5.2. Planificar y ejecutar una investigación documental sobre la historia de la astronomía y los hitos más importantes de la exploración espacial y comunicar sobre su impacto tecnológico.	CN.4.5.2. Planificar y ejecutar una investigación documental sobre la historia de la astronomía y los hitos más importantes de la exploración espacial y comunicar sobre su impacto tecnológico.	CN.4.5.2. Planificar y ejecutar una investigación documental sobre la historia de la astronomía y los hitos más importantes de la exploración espacial y comunicar sobre su impacto tecnológico.

CE.CN.4.13. Infiere la importancia de las interacciones de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litósfera, hidrósfera y atmósfera), y los efectos del cambio climático producto de la alteración de las corrientes marinas y el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad.	CN.4.4.8. Explicar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litósfera, la hidrósfera y la atmósfera), e inferir su importancia para el mantenimiento del equilibrio ecológico y los procesos vitales que tienen lugar en los seres vivos.	CN.4.4.8. Explicar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litósfera, la hidrósfera y la atmósfera), e inferir su importancia para el mantenimiento del equilibrio ecológico y los procesos vitales que tienen lugar en los seres vivos.	CN.4.4.8. Explicar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litósfera, la hidrósfera y la atmósfera), e inferir su importancia para el mantenimiento del equilibrio ecológico y los procesos vitales que tienen lugar en los seres vivos.
	CN.4.4.9. Indagar y destacar los impactos de las actividades humanas sobre los ciclos biogeoquímicos, y comunicar las alteraciones en el ciclo del agua debido al cambio climático.	CN.4.4.9. Indagar y destacar los impactos de las actividades humanas sobre los ciclos biogeoquímicos, y comunicar las alteraciones en el ciclo del agua debido al cambio climático.	
	CN.4.4.10. Investigar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos en los casquetes polares, nevados y capas de hielo, formular hipótesis sobre sus causas y registrar evidencias sobre la actividad humana y el impacto de esta en el clima.	CN.4.4.10. Investigar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos en los casquetes polares, nevados y capas de hielo, formular hipótesis sobre sus causas y registrar evidencias sobre la actividad humana y el impacto de esta en el clima.	
	CN.4.4.11. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar los factores que afectan a las corrientes marinas, como la de Humboldt y El Niño, y evaluar los impactos en el clima, la vida marina y la industria pesquera.	CN.4.4.11. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar los factores que afectan a las corrientes marinas, como la de Humboldt y El Niño, y evaluar los impactos en el clima, la vida marina y la industria pesquera.	CN.4.4.11. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar los factores que afectan a las corrientes marinas, como la de Humboldt y El Niño, y evaluar los impactos en el clima, la vida marina y la industria pesquera.



CE.CN.4.14. Explica el fenómeno de movimiento de las placas tectónicas, partiendo de la relación con las erupciones volcánicas, la formación y ciclo de las rocas, infiriendo los efectos de estos procesos en los cambios climáticos y distribución de organismos en los ecosistemas.	CN.4.4.16. Investigar en forma documental y procesar evidencias sobre los movimientos de las placas tectónicas, e inferir sus efectos en los cambios en el clima y en la distribución de los organismos.	CN.4.4.16. Investigar en forma documental y procesar evidencias sobre los movimientos de las placas tectónicas, e inferir sus efectos en los cambios en el clima y en la distribución de los organismos.	CN.4.4.16. Investigar en forma documental y procesar evidencias sobre los movimientos de las placas tectónicas, e inferir sus efectos en los cambios en el clima y en la distribución de los organismos.
	CN.4.4.17. Indagar sobre la formación y el ciclo de las rocas, clasificarlas y describirlas de acuerdo a los procesos de formación y su composición.	CN.4.4.17. Indagar sobre la formación y el ciclo de las rocas, clasificarlas y describirlas de acuerdo a los procesos de formación y su composición.	CN.4.4.17. Indagar sobre la formación y el ciclo de las rocas, clasificarlas y describirlas de acuerdo a los procesos de formación y su composición.
	CN.4.5.7. Diseñar y ejecutar un plan de investigación documental, formular hipótesis sobre los efectos de las erupciones volcánicas en la corteza terrestre, contrastarla con los resultados y comunicar sus conclusiones.	CN.4.5.7. Diseñar y ejecutar un plan de investigación documental, formular hipótesis sobre los efectos de las erupciones volcánicas en la corteza terrestre, contrastarla con los resultados y comunicar sus conclusiones.	CN.4.5.7. Diseñar y ejecutar un plan de investigación documental, formular hipótesis sobre los efectos de las erupciones volcánicas en la corteza terrestre, contrastarla con los resultados y comunicar sus conclusiones.



2.1.3 Metodología

El área de Ciencias Naturales en pos de contribuir al proceso de construcción del PCI cuya meta es formar un modelo de estudiante que la sociedad necesita, pretende poner en marcha una propuesta de trabajo en el aula, focalizada en aprendizajes imprescindibles y deseables procurando la generación de situaciones de enseñanza y aprendizaje adecuados y en concordancia con el contexto institucional, en donde los estudiantes tengan la oportunidad de plantearse interrogantes ajustadas al proceso de aprendizaje, y relacionarlas con los contenidos de ciencias que se enseñarán, por ejemplo: ¿Cómo influyen las condiciones de un ambiente en las características de las plantas? ¿Cómo afectan las variaciones de temperatura a los seres vivos?, etc. Y, de esta manera logren alcanzar resultados explicativos acerca de esas interrogantes, apoyados lógicamente en diseños experimentales sencillos y/o construyendo modelos o replicas basados en la realidad.

Para desarrollar estas habilidades de carácter cognitivo, las Ciencias Naturales se apoyan en una serie de etapas que conllevan al aprendizaje basado en el razonamiento lógico, es decir, se trabaja en la mayor parte del proceso educativo con el “uso del Método Científico” que permite validar o descartar una teoría científica gracias a un ordenamiento sistematizado de sus correspondientes etapas que contribuyen a resolver problemas o acontecimientos que se evidencian en la vida cotidiana. Estas etapas se describen a continuación:

- 1. Observación.-** Esta etapa se lleva a cabo de dos maneras. Puede ser Observación Directa cuando el observador pone en juego todos sus sentidos (vista, tacto, olfato, gusto, oído) al contacto con los fenómenos de la naturaleza, y, puede ser observación indirecta cuando utiliza diversos instrumentos para tener conexión con los acontecimientos naturales. Luego registra mentalmente algunas características para interrogarse sobre las causas que generan tal fenómeno.
- 2. Planteamiento de un Problema.-** Se refiere a manifestar el fenómeno observado a través de una pregunta. La formulación correcta del fenómeno asegura el éxito de la investigación.

Por ejemplo: Cuando se pone al fuego agua y arroz, después de unos minutos, se observa que el agua desaparece y el arroz se ha ablandado. Entonces se origina una interrogante que se plantea de la siguiente manera: ¿Qué fue lo que ocurrió?, ¿Qué fenómeno se produjo?, etc.

- 3. Recopilación de Información o Datos.-** Se procede a recolectar toda la información que sea posible respecto al fenómeno observado (cocción del arroz). En este caso es necesario acudir a fuentes de consulta para



indagar el efecto del calor en los cuerpos, las propiedades del agua, las características de los alimentos.

- 4. Formulación de Hipótesis.-** Luego de analizar cada una de las preguntas formuladas y con base a las posibles respuestas, se enuncia cuál de ellas sería la respuesta más acertada. Esta respuesta se la denomina Hipótesis, la que se convertirá en el fundamento principal para las comprobaciones experimentales.

En el ejemplo expuesto las hipótesis posibles de ser comprobadas serían: El calor permite la dilatación de los cuerpos. El agua tiene la propiedad de ser un disolvente universal.

- 5. Experimentación.-** Cuando la hipótesis está bien formulada, es necesario comprobarla experimentalmente de todas las formas posibles acercándose a la condición natural donde se produjo el fenómeno. En esta fase experimental es conveniente tener a la mano todos los recursos que pueden emplearse, las posibilidades que puedan influir al obtener el resultado, los materiales para realizar los experimentos, disponer del tiempo necesario, las mediciones correctas y los registros de datos anotados debidamente para los resultados respectivos.

- 6. Conclusión.-** Una vez que se ha obtenido los registros de las etapas anteriores (observación, registro de datos, registro de mediciones); estos deben estar descritos en gráficos y tablas para poder extraer conclusiones siempre y cuando la etapa de la experimentación sea repetida en reiteradas ocasiones, proceso que permite que las conclusiones tengan validez o no.

- 7. Teoría.-** Se considera como teoría a un resultado verdadero y verificado por medio de la experimentación para un determinado lugar y un tiempo prudencial y esta se convierte en Ley cuando ese resultado se comprueba como verdadero todo el tiempo y para todo lugar.

Por ejemplo: Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: quiere decir que las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido opuesto.

2.1.4 Evaluación

Para que la evaluación sea realmente formativa en el sentido de ser vehículo para el aprendizaje y el mejoramiento de la calidad educativa, esta debe ser manifiesta, confidencial y negociada con resultados compartidos y tender siempre a la autoevaluación (Elola, N. 2000). Al interior del área de Ciencias Naturales se aplican estrategias innovadoras como:

- Diálogo de saberes, cuando se trabaja en equipo, se evidencian los aportes generados a través de diálogos permanentes y muy bien argumentados.
- Expresión libre basada en los conocimientos previos que tiene de su entorno social y ambiental, libertad de acción, de modo que el estudiante sea el propio ejecutor de su aprendizaje.
- Autoformación, es una de las estrategias articuladas con el diálogo de saberes, pues permite al estudiante desarrollar al máximo sus potencialidades intelectuales con la finalidad de ampliar sus conocimientos y aportar a su equipo.

Entre los instrumentos de evaluación que permiten al docente conocer los resultados de aprendizajes de los estudiantes se encuentran: distintos tipo de pruebas (orales, escritas, de ensayo, objetivas, base estructurada, descripciones de fenómenos, etc.), escalas interpretativas, uso de organizadores gráficos e informes de trabajos experimentales.

2.1.5 Acompañamiento pedagógico

El esquema que plantea el área de Ciencias Naturales para realizar el acompañamiento pedagógico a los docentes se basa en dos aspectos:

2.1.5.1 Seguimiento y monitoreo

El proceso de seguimiento y monitoreo como parte del acompañamiento pedagógico contempla las siguientes etapas:

- Observación en el aula, la cual consiste en recabar evidencias del trabajo docente relacionada con: la planificación, inicio, desarrollo y cierre de la clase, a partir del acompañamiento que se realice de manera planificada con la finalidad de reconocer y plantear las necesidades del maestro y maestra con relación al apoyo pedagógico que requiere con la finalidad de promover un mejor desempeño.
- El registro de datos observados.- Para este registro se sugiere la elaboración de una rúbrica que contenga criterios específicos de la cual se obtenga información relevante que aporte al análisis de la labor docente en el aula, y en el caso del área de Ciencias Naturales, su desempeño en el laboratorio.
- Reflexión conjunta.- Es necesario plantear un momento de diálogo entre el docente acompañante y el docente acompañado para establecer las fortalezas, las dificultades y las expectativas definidas con base a la ob-



servación realizada, así como alcanzar un resultado positivo a través del autoanálisis, la autoevaluación y lograr un mejor desempeño docente.

- Retroalimentación.- En esta etapa es imprescindible que el docente que acompaña este proceso emita aportes que promuevan redirigir de manera conjunta las estrategias de enseñanza y aprendizaje aplicadas por el y la docente en el aula. Con ello se identifican los aspectos logrados y aquellos que se pueden mejorar, para lo cual el docente que guía el acompañamiento considerará para la retroalimentación el saber cómo, dónde y hacia dónde deben guiarse los esfuerzos del acompañamiento en el aula, lo cual permitirá establecer qué se espera del docente acompañado, qué es lo que tienen que aprender, por qué y para qué basados en criterios de autoevaluación y coevaluación.
- Planificación de la nueva práctica, la cual parte de los insumos registrados con anterioridad por el o la docente acompañante. En esta etapa se planifican las estrategias que se llevarán a cabo para mejorar el proceso de enseñanza. Además se incorporará los aspectos técnicos y metodológicos que contribuyen a mejorar el desempeño profesional del docente acompañado.
- Ejecución de la nueva práctica pedagógica, en la cual los docentes con todos los insumos proporcionados por el docente acompañante y los productos obtenidos de su autoevaluación desarrollan una nueva práctica en la que se interroga, revisa e innova los métodos y estrategias incluidas en su planificación.

Concluido el primer momento del acompañamiento en el aula, el docente acompañante realiza el seguimiento y valoración del proceso realizado, para de forma secuencial y gradual, desarrollar el refuerzo pedagógico que parte de la observación de la práctica mejorada.

2.1.5.2 Refuerzo del acompañamiento

- Observación en el aula de la práctica mejorada.
- Reflexión conjunta y compromisos, los cuales permiten establecer compromisos de mejora y actualización para el desempeño docente. Este momento concluye con la realización de un taller de intercambio de experiencias a nivel de circuito.
- Refuerzo pedagógico.
- Valoración de la práctica.
- Taller a nivel de circuito para intercambio de experiencias, en los que par-



participan todos los docentes del área acompañados de una misma información y aprendizajes que se pueden compartir con maestros y maestras de otras esferas geográficas.

2.1.6 Acción tutorial

Para describir las acciones que debe realizar un docente tutor en favor de la superación del desarrollo académico del estudiante, es necesario partir de una definición precisa de tutoría.

De acuerdo con el criterio emitido por Campillo Meseguer y Torres Sáez (S/F) la tutoría es “Una labor pedagógica, encaminada a la tutela, acompañamiento y seguimiento del alumnado con la intención de que el proceso educativo de cada alumno se oriente hacia su formación integral”

De esto se desprende que la acción tutorial se convierte en una función ligada íntimamente al trabajo de los docentes que tengan el perfil adecuado para cumplir con el cargo de tutor.

La característica principal de la acción tutorial es brindar a los estudiantes por medio del acompañamiento pedagógico, afectivo, y de interés, las alternativas para superar los problemas de rendimiento académico y de orden comportamental.

Por tratarse de una labor permanente que requiere de empoderamiento y que conlleva múltiples responsabilidades y conocimientos, es necesario seleccionar al docente para que cumpla con ética profesional el rol asignado.

Para complementar lo expuesto se ha tomado como referente lo señalado por Castillo Arredondo, Torres González, & Polanco González (2009). Un tutor debe reunir las siguientes características: “autenticidad, madurez emocional, buen carácter y sano sentido de la vida, comprensión de sí mismo, capacidad empática, inteligencia y rapidez mental, cultural y social, estabilidad emocional, confianza inteligente en los demás, inquietud cultural y amplios intereses, liderazgo”

Con la finalidad de que la tutoría se vincule con las necesidades que los estudiantes tienen con relación a los problemas de reprobación, deserción escolar, bajos índices de eficiencia educativa, el área de Ciencias Naturales en su contexto plantea lineamientos de acción tutorial encaminados a fomentar valores éticos de: calidad humana, sentido de responsabilidad y auto direccionamiento en el aprendizaje, con el propósito de que el grupo de docentes del área (designados como tutores) ejecuten acciones que favorezcan el desarrollo integral de los estudiantes de manera personal y/o grupal.



Esto se logra mediante el trabajo colaborativo de entes responsables del plantel, (docentes, DECE, madres/ padres de familia, y estudiantes), pues, es una acción que debe estar sujeta a una planificación y organización institucional en donde cada integrante cumpla con efectividad y compromiso su función.

Entre las estrategias metodológicas que el área de Ciencias Naturales propone para el docente o docentes que ejercen la acción tutorial están:

- Diseñar planes de trabajo basados en proyectos e investigaciones orientados al desarrollo de habilidades tomando como referente investigativo el entorno ambiental, trabajo de campo, análisis experimental, etc.
- Utilizar en el salón de clases materiales apropiados para el desarrollo de los aprendizajes.
- Contextualizar los contenidos planificados a la vida cotidiana de los estudiantes y a su realidad social en la que se desenvuelven.
- Llevar a la práctica procesos de enseñanza aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.
- Comunicar ideas y conceptos con claridad y eficacia en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrecer ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.
- Brindar soluciones creativas ante contingencias, tomando en consideración su contexto institucional, utilizando recursos y materiales disponibles.
- Promover el desarrollo de los estudiantes mediante el aprendizaje, en el marco de sus aspiraciones, necesidades y en relación a sus circunstancias socioculturales.
- Promover en los estudiantes el hábito de consulta de fuentes de investigación, proveyéndole de bibliografía relevante.
- Orientar el uso adecuado de las TIC en aplicaciones didácticas, de tal manera que sirvan para distintos ambientes de aprendizaje.
- Evaluar los procesos de enseñanza aprendizaje con un enfoque formativo.
- Dar seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.
- Comunicar sus observaciones a los estudiantes de manera constructiva, consciente y sugerir alternativas para su superación.



- Fomentar la autoevaluación y coevaluación entre pares académicos y entre los estudiantes para afianzar los procesos de enseñanza aprendizaje.
- Construir ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Favorecer entre los estudiantes el autoconocimiento y la valoración de sí mismos, manteniendo diálogos de superación y fortalecimiento personal.
- Favorecer entre los estudiantes el deseo de aprender, proporcionándoles herramientas para avanzar en sus procesos de construcción del conocimiento (contenido, destreza con criterios de desempeño, estrategias metodológicas, recursos, evaluación).
- Promover el pensamiento crítico, reflexivo y creativo a partir de los contenidos educativos establecidos.
- Motivar a los estudiantes de forma individual y grupal, así como producir expectativas de superación y desarrollo (diálogos permanentes).
- Fomentar el gusto por la lectura, por la expresión oral y escrita.
- Propiciar la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como el deseo de expresar sus propias ideas.
- Contribuir a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- Practicar y promover el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
- Favorecer el diálogo como mecanismo para la resolución de conflictos personales e interpersonales entre los estudiantes.
- Estimular la participación de los estudiantes en la definición de normas de trabajo y convivencia.

2.1.7 Planificación curricular

En las Ciencias Naturales al igual que las otras áreas de conocimiento se evidencia claramente la importancia de planificar, pues se puede organizar de manera coherente lo que se quiere lograr con los estudiantes en el aula y en el laboratorio. De esta manera, se toman decisiones precedentes a la práctica, como ¿Qué es lo que se aprenderá?, ¿Para qué se hará? , ¿Cómo se puede lograr? etc.



- Además, al realizar la planificación, el docente tiene la oportunidad de llevar al éxito su labor en el aula y en el laboratorio, porque le permite conjugar la teoría con la práctica.
- La tarea de planificar conlleva al mejoramiento de la calidad educativa, pues, ayuda a orientar al docente en el aprovechamiento de los recursos y organizar mejor el tiempo.
- La planificación es una labor fundamental en la práctica docente y por ello es vital determinar los contenidos conceptuales, procedimentales y de actitudes que se abordarán, en cantidad y el nivel de profundidad de los mismos.
- En las ciencias de la naturaleza, la planificación se convierte en una herramienta clave para el desarrollo de proyectos de investigación.
- Además de los beneficios de organización adecuada de procesos, de distribuir correctamente el tiempo para las diversas actividades, entre ellas destinadas para la ejecución de las actividades experimentales, permite generar espacios de reflexión, decisión y participación creativa por parte de los docentes para ponerla al servicio de los estudiantes.
- Es necesario integrar en todas las áreas académicas la cultura de la planificación y evaluación en el desarrollo de los proyectos ambientales con implicaciones socio ambientales, de esta manera se asegura la calidad de la educación y la sostenibilidad de los resultados.
- En síntesis, planificar las actividades educativas permite:
 - Asegurar una mejor calidad educativa.
 - Incrementar la pertinencia de las acciones de acuerdo con los intereses y necesidades específicas de los estudiantes.
 - Facilitar la comunicación y el trabajo en equipo.
 - Gestionar de mejor manera los recursos y el tiempo.

Es imprescindible que al momento de planificar los docentes consideren las diferentes estrategias y actividades que podrían transformar el conocimiento en algo cercano e interesante para los estudiantes, contactándolos con el medio que los rodea para asegurar la comprensión de los hechos y fenómenos cotidianos que suceden en un determinado contexto, aportando a su aprendizaje significativo.

Se recomienda ajustar las planificaciones de acuerdo a las necesidades y entorno de los grupos de estudiantes con los que se trabajará, incluyendo el uso



de diversos recursos digitales que posibiliten el diseño de actividades, a los valores éticos institucionales, y a la educación ambiental propia no solo del área de Ciencias Naturales pues abarca a todas las asignaturas de las diferentes áreas.

2.1.8 Proyectos escolares

Para tener una visión clara de los proyectos escolares, es necesario partir de una concepción sencilla. Un proyecto escolar es un instrumento pedagógico que enlaza una gama de actividades de los docentes (planificación, desarrollo y evaluación) las mismas que están dirigidas a promover la innovación educativa, la libertad de acción de los docentes y los vínculos afectivos entre los miembros de la comunidad educativa.

En el área de Ciencias Naturales, se considera que una de las alternativas que se utiliza para abordar temas complejos en el aula es la de trabajar con proyectos escolares. Por medio de esta metodología se pone en juego tantas variables como el docente las quiera encauzarlas y hacia donde las quiera llevar.

Para la ejecución de un proyecto escolar se debe tener presente las siguientes pautas:

- Conocer de forma clara y precisa que es lo que se pretende alcanzar, de esta forma, el objetivo propuesto guiará el desarrollo de todo el proyecto.
- Plantear diferentes posibilidades para alcanzar los objetivos, considerando los escenarios posibles.
- Definir y diseñar claramente las actividades a efectuarse, analizando qué es lo que se va realizar, cómo se realizará, quiénes serán los partícipes, cuándo, etc.

Con estas tres pautas, que incluyen la preparación teórica y práctica, se podrá conseguir un correcto delineamiento de un verdadero proyecto escolar, donde el docente debe definir un diseño que motive y estimule a los estudiantes para que incrementen sus conocimientos.

Se sugiere que el docente tome en cuenta algunos aspectos para el planteamiento de un proyecto escolar sobre todo en el área de Ciencias Naturales; estos son:

1. Título: Debe transmitir de forma clara de que trata el proyecto.
2. Destinatario: Es decir, definir el grupo escolar al que se orienta el proyecto.



3. Fundamentación: en la cual se establecen el porqué de este proyecto.Cuál es la problemática a tratar y por qué se considera que el proyecto es la mejor manera de llegar al saber enseñado.
4. Objetivo General: se refiere a la meta que quiere alcanzar el docente.
5. Objetivos Específicos: Son los diversos propósitos o logros que se realizan para llegar al objetivo general.
6. Actividades: Se detallan qué actividades se harán, cómo se harán, etc, sin perder de vista los objetivos.
7. Evaluación: Debe ser constante y periódica, revisando y realizando los ajustes necesarios en el transcurso, para culminar en un análisis final.

Todo Proyecto Escolar debe estar enmarcado en tres fases:

1. Estrategias de Motivación.- seleccionando temas de interés común
2. Estrategias de Acompañamiento y Asesoramiento.- recopilando información mediante conversaciones, encuestas, etc.
3. Estrategias de Evaluación.- verificando mediante resultados estadísticos.

Además, el proyecto debe fomentar: valores, colaboración, emprendimiento y creatividad.

Los proyectos que están enmarcados en el área de ciencias naturales pueden enfocarse en diversos temas entre ellos, a la comprensión del mundo que lo rodea (fenómenos físicos, químicos, biológicos y sus implicaciones sociales), a la tecnología ligada a la salud y al cuidado del ambiente en su contexto.

Ejemplo:

- 1. Seleccionando el tema de interés común:** Se realiza un foro con el grupo de docentes y se exponen los temas de interés ambiental y social de la institución educativa, luego del análisis y mediación se llega a un consenso para delimitar un tema. En este caso el tema seleccionado es “Cuidado del ambiente”.
- 2. Estrategias de Acompañamiento y Asesoramiento.-** Se recopila información a través de recursos como: encuestas, diálogos, entrevistas, fuentes de consulta. De esta manera se realiza una síntesis de la temática elegida.

La Educación Ambiental es un proceso permanente de interaprendizaje en la que los temas que se abordan se relacionan con los problemas del



ambiente, no solo con los vinculados con la erosión del suelo, la contaminación, los ruidos y los desechos sólidos, sino también con los problemas de acceso, utilización y gestión de los recursos que permiten tratar la pérdida de patrimonio genético, paisaje e incluso cultural.

La transversalidad es el medio que favorece la formación científica, humanística y en valores, en el marco de los problemas y los cambios socios ambientales.

La transversalidad se centra en el proceso didáctico del interaprendizaje de temáticas ambientales que involucren la participación de la comunidad educativa. En definitiva, educar para el cuidado del ambiente y el desarrollo sostenible a través de la transversalidad (no específica del área de Ciencias Naturales) obliga a revisar las estrategias metodológicas tradicionales e implementar experiencias que acerquen a la institución educativa a la comprensión crítica de la realidad respecto a los problemas ambientales analizados e interpretados con múltiples saberes y en diferentes ámbitos (social, económico, cultural, etc.).

3. Estrategias de Evaluación.- La técnica más adecuada para el proyecto educativo ambiental es la observación, porque se puede visualizar el cambio de comportamiento hacia el logro de una conciencia ambiental.

Los instrumentos para esta técnica son:

- Anecdotario.
- Bitácora o registro descriptivo
- Lista de Cotejo
- Escalas de Estimación: numérica, gráfica y descriptiva

En cuanto a la evaluación de contenidos y procedimientos se pueden usar estas técnicas: entrevistas, encuestas, pruebas orales y escritas, organizadores gráficos, portafolio, etc.

Se concluye que el proyecto educativo ambiental satisface el interés de los estudiantes y las necesidades de la comunidad educativa. Además, desarrolla en sus actores potencialidades relacionadas con las capacidades de investigación, reflexión, actuación en realidades concretas, búsqueda y aplicación de soluciones y comunicación acerca de los riesgos de vivir en un ambiente contaminado.

Para visualizar ejemplos específicos de esta clase de proyectos ambientales por grado, revise el manual para planificación, ejecución y evaluación de pro-



yectos educativos ambientales como producto del trabajo en conjunto del Ministerio de Educación y el Ministerio del Ambiente.

2.1.9 Adaptaciones curriculares

Las adaptaciones curriculares son habilidades educativas que se utilizan para facilitar el proceso educativo en aquellos estudiantes con NEE (necesidades educativas específicas). Estas habilidades se convierten en posibles soluciones o respuestas a la diversidad de NEE de los estudiantes que permanecen en una institución educativa regular. Las adaptaciones curriculares se las ejecuta a partir de ciertas modificaciones que sufre el currículo ordinario para contribuir con el desarrollo personal, educativo, de interés y estilo de aprendizaje de estudiantes con NEE.

El docente utiliza esta estrategia (de planificación) para responder a las necesidades de cada estudiante, por ello, contempla objetivos, contenidos, orientaciones metodológicas, materiales adecuados y evaluaciones distintas para aquellos alumnos con NEE.

“En sentido amplio, una adaptación curricular se entiende como las sucesivas adecuaciones que, a partir de un currículo abierto, realiza un centro o un profesor para concretar las directrices propuestas por la administración educativa, teniendo presente las características y necesidades de sus alumnos y de su contexto, mientras que en sentido restringido, el concepto de adaptación curricular se refiere a aquellas adecuaciones de índole más específica que se realizan pensando, exclusivamente, en los alumnos con NEE que no son necesarias para el resto de los estudiantes”. (Orjales Villa, I, 1999)

Las Adaptaciones curriculares se las debe considerar como estrategias y recursos educativos adicionales que se implementan en las instituciones educativas para posibilitar el acceso y progreso de los educandos con necesidades educativas especiales en el currículo.

El tercer nivel de concreción curricular permite a los docentes producir adaptaciones curriculares para responder a las necesidades educativas especiales de los estudiantes, brindándoles aprendizajes equivalentes por su temática y nivel de profundidad. En este sentido se seleccionan, elaboran y construyen propuestas que enriquezcan y diversifiquen al currículo común tomando en consideración las particularidades pedagógicas establecidas en el PEI.

Corresponde al área de Ciencias Naturales aportar con algunas sugerencias que hacen referencia a las adaptaciones curriculares que beneficiaran a los estudiantes en conjunto.

Estas adaptaciones están agrupadas según la complejidad de los estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE).

1. Organización del aula.

- Es necesario conformar grupos flexibles que favorezcan a los estudiantes en la relación afectiva para que aprendan de manera conjunta, que se respete el ritmo de trabajo de cada uno, se priorice la autonomía y aquellos que tengan mayor dificultad reciban atención individual.
- El material didáctico utilizado debe ser muy diverso y replicado (a fin de que todos los estudiantes lo dispongan), pueden ser material experimental, laminas didácticas, textos guías, libros de consulta, reactivos químicos, software educativos que permitan vivenciar situaciones reales que ofrezcan un soporte concreto a los aprendizajes de mayor nivel de abstracción que propicien la llegada de información al estudiante a través del mayor número de vías sensoriales, de tal manera que conlleven a incrementar su motivación por el aprendizaje.
- Es importante tomar en cuenta la autonomía y características especiales de los estudiantes, por ello la modificación del espacio físico, la iluminación del ambiente, la dispersión adecuada del sonido favorecen el desplazamiento y la seguridad de los estudiantes.
- Implementar en los grupos de trabajo estudiantes monitores o tutores para llevar a efecto un trabajo exitoso y complementado con el aporte de cada integrante del grupo.

2. Introducción de aprendizajes

- Haciendo referencia a las actitudes, valores y normas de comportamiento, que contribuyan a potenciar el conocimiento y respeto mutuo, a evitar la formación de expectativas pseudorealistas, y se erradique la desvalorización social y se de paso al robustecimiento de la autoestima de los estudiantes.
- Induciendo a los educandos a su cuidado personal y contribuyendo al fortalecimiento de alguna de las habilidades innatas para llegar a la perfección de la destreza desarrollada.
- Motivando a los estudiantes a tener derecho a una alimentación saludable, procurando en lo posible que los alimentos que se encuentran al alcance tengan la descripción correcta de los valores nutricionales que necesitan.
- Flexibilizando el tiempo previsto para desarrollar un aprendizaje a través de las destrezas expuestas en el Plan micro curricular.



- Favoreciendo la generalización, esto significa que para facilitar los aprendizajes se apliquen con frecuencia otros marcos ambientales como: trabajos de campo, visitas de observación, trabajos de experimentación, relación con otras personas (intercambios estudiantiles), talleres grupales fuera del aula, para promover que los estudiantes se fortalezcan en un ambiente natural y se empoderen por el cuidado del ambiente y su contexto.
- Practicar el hábito de utilizar el refuerzo positivo, esto quiere decir que favorecemos la motivación del estudiante cuando incrementamos su seguridad ante las tareas, partiendo de sus conocimientos previos, preferencias, intereses y disposición
- Crear una experiencia de éxitos que contribuye favorablemente ante la resolución de tareas y situaciones nuevas.
- Mediar con el aprendizaje, es decir proporcionar las ayudas pedagógicas necesarias para conseguir los objetivos propuestos.

3. En las técnicas y estrategias

- Utilizar la enseñanza incidental, esto significa que los procesos de enseñanza y aprendizaje la inicia el estudiante, que cuando es muy bien motivado, manifiesta interés por algo y solicita determinado material o pide ayuda, selecciona el espacio donde tendrá lugar el aprendizaje (de manera particular es el contexto natural), de modo que el aprendizaje se sujetará a resultados eminentemente naturales. Los procesos de enseñanza y aprendizaje se da en pocos ensayos y la conclusión es dada por refuerzos naturales.
- Priorizar el trabajo de campo, debido a que las visitas de observación del entorno natural (in situ) generan en el estudiante un cúmulo de experiencias vivenciales, enmarcadas en el deseo de satisfacer sus inquietudes y le permite indagar sobre un aprendizaje recibido.

2.1.10 Plan de mejora

El Plan de Mejora es una herramienta de planeación cuyo propósito es dirigir y encauzar acciones que contribuyan a la mejora del servicio educativo que presta una institución educativa.

La elaboración del plan de mejora requiere de un proceso participativo que incluya las opiniones de la comunidad educativa a través de la consulta y el diálogo.

El plan de mejora permite:

- Identificar las causas que provocan las debilidades detectadas.
- Identificar las acciones de mejora a aplicar en el área de Ciencias Naturales.
- Analizar si es factible de ejecutar.
- Establecer prioridades en los lineamientos de acción.
- Disponer de un plan de acciones y de un sistema de seguimiento y control.
- Mantener un diálogo abierto entre los actores para negociar las estrategias que se va a aplicar.
- Incrementar el nivel de eficacia y eficiencia de la gestión a realizar.
- Motivar a la comunidad educativa a mejorar la calidad de educación.

2.1.10.1 Ejemplo de un plan de mejora

Descripción de la causa: “Bajo rendimiento académico y bajo nivel de comprensión lectora en los estudiantes de EGB subnivel Superior”

Objetivo: Desarrollar en los estudiantes el valor de la responsabilidad frente a sus estudios, mediante la aplicación de estrategias activas, participativas y de acompañamiento para elevar el nivel de rendimiento de los estudiantes de EGB Subnivel SUPERIOR.

ACCIONES	METAS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	FECHAS		RECURSOS	RESPONSABLES	MEDIOS DE VERIFICACION DEL AVANCE
			INICIO	FINAL			
Al inicio del año lectivo 2016 2017 se contará con una planificación dedicada a impulsar estrategias metodológicas activas , participativas y de pensamiento crítico, aprendizajes autónomos y trabajo cooperativo, Incorporación de las TIC como recurso pedagógico y retroalimentación continúa.	Al finalizar el año lectivo, se mejorará y fortalecerá el rendimiento académico de los estudiantes de todos los grados, en las asignaturas correspondientes al área de Ciencias Naturales.	• Poner en práctica las estrategias metodológicas encaminadas al logro de aprendizajes significativos autónomos y cooperativos. • Revisar bibliografía especializada sobre temas de interés juvenil • Seleccionar folletos que evidencien la lectura comprensiva y permitan generar desequilibrio cognitivo sobre temas de carácter científico. (Piaget Jean,2011) • Practicar estrategias de retroalimentación de los aprendizajes. • Ejecutar talleres que evidencien el proceso de mejoramiento en el rendimiento académico, mediante intercambio de experiencias entre los estudiantes. • Resolución de pruebas objetivas organizadas por nivel y subnivel.	A partir del mes de septiembre de 2016	Al finalizar el primer Quimestre	Humanos: Consejo Ejecutivo Autoridades Grupo Promotor (Integrantes del área de Ciencias Naturales). Estudiantes Padres de Familia Físicos: Aula de clases Espacios adecuados de la Institución (jardines, auditorium, biblioteca, Salón de actos) Entorno Natural Tecnológicos: Internet Videoconferencias sobre motivaciones a la juventud.	Junta académica Área de Ciencias Naturales Profesores de diversas áreas Tutores de grado Estudiantes Padres de Familia	Elaboración de informes periódicos que evidencien el desarrollo de las diversas actividades realizadas (rúbricas, gráficos estadísticos, cartillas lexicales) Elaboración de informes parciales y quimestrales sobre los avances en el rendimiento académico, nivel de comprensión lectora y desempeño de los estudiantes

2.2 Planificación Curricular Anual (PCA)

La Planificación curricular anual consta de varios elementos. Para elaborar el numeral 5 correspondiente al desarrollo de unidades de planificación es necesario considerar la distribución general de las Destrezas con Criterios de Desempeño de este subnivel que se realizó en la PCI y desagregarlo por grados.

Se sugiere que para realizar la planificación curricular anual los docentes del subnivel y por áreas se reúnan para desagregar los objetivos del subnivel y las destrezas con criterios de desempeño. Para fines explicativos se expone la siguiente matriz con dicha desagregación, en la cual se podrá evidenciar que las destrezas con criterios de desempeño desagregadas contendrán el código de referencia de las DCD original y este código irá al final, caso contrario ocurre con las destrezas con criterios de desempeño que no han sido desagregadas para uno o varios grados, las cuales deberán mantenerse con el código al inicio de la DCD.

A continuación se presenta un ejemplo de distribución de destrezas con criterios de desempeño para octavo, noveno y décimo grado correspondientes al subnivel Superior.

Octavo	Noveno	Décimo
Indagar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el Mantenimiento de la vida en la Tierra (Ref. CN.4.1.1.)	CN.4.1.1 Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.	CN.4.1.1 Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.
Explorar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad (Ref. CN.4.1.2)	CN.4.1.2 Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad.	Explicar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad (Ref. CN.4.1.2)
Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos de acuerdo con las características observadas a simple vista y las invisibles para el ojo humano (Ref. CN.4.1.7)	Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos (Ref. CN.4.1.7)	CN.4.1.7 Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas a simple vista y las invisibles para el ojo humano.
Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células (Ref. CN.4.1.3.)	Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición (Ref. CN.4.1.3.)	CN.4.1.3. Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma.



Octavo	Noveno	Décimo
Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales (Ref. CN.4.1.4.)	Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales (Ref. CN.4.1.4.)	CN.4.1.4. Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos.
Indagar las clases de tejidos animales y vegetales (Ref. CN.4.1.5.)	Diseñar y ejecutar una indagación experimental y explicar las clases de tejidos animales y vegetales (Ref. CN.4.1.5.)	CN.4.1.5. Diseñar y ejecutar una indagación experimental y explicar las clases de tejidos animales y vegetales, diferenciándolos por sus características, funciones y ubicación.
Analizar el proceso del ciclo celular (Ref. CN.4.1.6.)	Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico (Ref. CN.4.1.6.)	CN.4.1.6. Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico, describirlos y establecer su importancia en la proliferación celular y en la formación de gametos.
CN.4.1.8. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos.	CN.4.1.8. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.	CN.4.1.8. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.
Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos (Ref. CN.4.1.9.)	CN.4.1.9. Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.	CN.4.1.9. Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.
Recoger información sobre el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio (Ref. CN.4.5.1.)	Indagar el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio (Ref. CN.4.5.1.)	CN.4.5.1. Indagar el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.
Observar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias (Ref. CN.4.1.10.)	Explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores (Ref. CN.4.1.10.)	Explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias (Ref. CN.4.1.10.)
Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias (Ref. CN.4.1.11.)	Analizar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, explicar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos (Ref. CN.4.1.11.)	Inferir modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, explicar y demostrar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos (Ref. CN.4.1.11.)

Octavo	Noveno	Décimo
Identificar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno en el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas (Ref. CN.4.1.12.)	CN.4.1.12. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas.	CN.4.1.12. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas.
Describir, con apoyo de modelos, los ciclos del oxígeno y el carbono (Ref. CN.4.4.7.)	Analizar, con apoyo de modelos, los ciclos del nitrógeno y el fósforo, y explicar la importancia de estos para el reciclaje de los compuestos que mantienen la vida en el planeta (Ref. CN.4.4.7.)	Analizar, con apoyo de modelos, los ciclos del nitrógeno y el fósforo, y explicar la importancia de estos para el reciclaje de los compuestos que mantienen la vida en el planeta (Ref. CN.4.4.7.)
Investigar en forma documental sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar (Ref. CN.4.5.8.)	Formular hipótesis e investigar en forma documental sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar (Ref. CN.4.5.8.)	CN.4.5.8. Formular hipótesis e investigar en forma documental sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar, identificar explicaciones consistentes, y aceptar o refutar la hipótesis planteada.
Describir el viaje de Alexander Von Humboldt a América (Ref. CN.4.5.9.)	Indagar sobre el viaje de Alexander Von Humboldt a América y los aportes de sus descubrimientos (Ref. CN.4.5.9.)	CN.4.5.9. Indagar sobre el viaje de Alexander Von Humboldt a América y los aportes de sus descubrimientos e interpretar sus resultados acerca de las relaciones clima-vegetación.
Identificar los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas (Ref. CN.4.1.13.)	Analizar los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, establecer sus consecuencias (Ref. CN.4.1.13.)	CN.4.1.13. Analizar e inferir los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, establecer sus consecuencias y proponer medidas de cuidado del ambiente.
Indagar sobre las áreas protegidas del país (Ref. CN.4.1.17.)	Ubicar las áreas protegidas del país e interpretarlas como espacios de conservación (Ref. CN.4.1.17.)	CN.4.1.17. Indagar sobre las áreas protegidas del país, ubicarlas e interpretarlas como espacios de conservación de la vida silvestre, de investigación y educación.
Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas de América y África describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad (Ref. CN.4.4.12.)	Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas de Asia y Europa, y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad (Ref. CN.4.4.12.)	Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas de Oceanía y Antártida y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad (Ref. CN.4.4.12.)
Elaborar un plan de investigación documental sobre los ecosistemas de Ecuador, diferenciarlos por su ubicación geográfica, clima y biodiversidad (Ref. CN.4.4.13.)	Ejecutar un plan de investigación documental sobre los ecosistemas de Ecuador, diferenciarlos por su ubicación geográfica, clima y biodiversidad (Ref. CN.4.4.13.)	Analizar el plan de investigación documental sobre los ecosistemas de Ecuador, diferenciarlos por su ubicación geográfica, clima y biodiversidad, destacar su importancia y comunicar sus hallazgos por diferentes medios (Ref. CN.4.4.13.)



Octavo	Noveno	Décimo
Identificar, con uso de las TIC y otros recursos, las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats (Ref. CN.4.5.5.)	Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y analizar las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats (Ref. CN.4.5.5.)	CN.4.5.5. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y analizar las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats, inferir sus consecuencias y discutir los resultados.
Identificar los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos (Ref. CN.4.1.14.)	Formular hipótesis sobre los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos (Ref. CN.4.1.14.)	CN.4.1.14. Indagar y formular hipótesis sobre los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos, y deducir las modificaciones que se presentan en la descendencia como un proceso generador de la diversidad biológica.
	Indagar los principios de la selección natural como un aspecto fundamental de la teoría de la evolución biológica (Ref. CN.4.1.15.)	CN.4.1.15. Indagar e interpretar los principios de la selección natural como un aspecto fundamental de la teoría de la evolución biológica.
	Identificar situaciones problemática sobre el proceso evolutivo de la vida con relación a los eventos geológicos (Ref. CN.4.1.16.)	Analizar situaciones problemática sobre el proceso evolutivo de la vida con relación a los eventos geológicos e interpretar los modelos teóricos del registro fósil, la deriva continental y la extinción masiva de especies (Ref. CN.4.1.16.)
	Indagar en forma documental sobre la historia de la vida en la Tierra (Ref. CN.4.4.14.)	CN.4.4.14. Indagar en forma documental sobre la historia de la vida en la Tierra, explicar los procesos por los cuales los organismos han ido evolucionando e interpretar la complejidad biológica actual.
	Investigar en forma documental los procesos geológicos y los efectos de las cinco extinciones masivas ocurridas en la Tierra (Ref. CN.4.4.15.)	CN.4.4.15. Formular hipótesis e investigar en forma documental los procesos geológicos y los efectos de las cinco extinciones masivas ocurridas en la Tierra, relacionarlas con el registro de los restos fósiles y diseñar una escala de tiempo sobre el registro paleontológico de la Tierra.

Octavo	Noveno	Décimo
CN.4.5.3. Planificar y ejecutar un proyecto de investigación documental sobre el fechado radioactivo de los cambios de la Tierra a lo largo del tiempo.	CN.4.5.3. Elaborar un proyecto de investigación documental sobre el fechado radioactivo de los cambios de la Tierra a lo largo del tiempo, argumentar sobre su importancia para la determinación de las eras o épocas geológicas de la Tierra.	CN.4.5.3. Planificar y ejecutar un proyecto de investigación documental sobre el fechado radioactivo de los cambios de la Tierra a lo largo del tiempo, inferir sobre su importancia para la determinación de las eras o épocas geológicas de la Tierra y comunicar de manera gráfica sus resultados.
Identificar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie (Ref. CN.4.2.1.)	Analizar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie (Ref. CN.4.2.1.)	CN.4.2.1. Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia como forma de enriquecer la afectividad.
CN.4.2.4. Indagar sobre la salud sexual en los adolescentes y proponer un proyecto de vida satisfactorio en el que concientice sobre los riesgos.	Argumentar sobre la salud sexual en los adolescentes y proponer un proyecto de vida satisfactorio en el que se concientice sobre los riesgos (Ref. CN.4.2.4.)	Inferir sobre la salud sexual en los adolescentes y proponer un proyecto de vida satisfactorio en el que concientice sobre los riesgos (Ref. CN.4.2.4.)
Investigar en forma documental sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas (Ref. CN.4.2.5.)	Registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas, inferir sus causas y consecuencias y reconocer medidas de prevención (Ref. CN.4.2.5.)	CN.4.2.5. Investigar en forma documental y registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas, inferir sus causas y consecuencias y reconocer medidas de prevención.
Plantear problemas de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual (Ref. CN.4.5.6.)	Abordar situaciones de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual, investigar las estadísticas actuales del país (Ref. CN.4.5.6.)	CN.4.5.6. Plantear problemas de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual, investigar las estadísticas actuales del país, identificar variables, comunicar los resultados y analizar los programas de salud sexual y reproductiva.
Recolectar información en forma documental la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos (Ref. CN.4.2.2.)	Investigar en forma documental la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos, deducir sus causas (Ref. CN.4.2.2.)	Inferir y explicar la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos, deducir sus causas y las consecuencias de estas para el ser humano (Ref. CN.4.2.2.)
Explicar, con apoyo de modelos, el sistema inmunitario (Ref. CN.4.2.3.)	CN.4.2.3. Interpretar los tipos de inmunidad que presenta el ser humano (Ref. CN.4.2.3.)	CN.4.2.3. Explicar, con apoyo de modelos, el sistema inmunitario, identificar las clases de barreras inmunológicas, interpretar los tipos de inmunidad que presenta el ser humano e inferir sobre la importancia de la vacunación.



Octavo	Noveno	Décimo
Describir la relación del ser humano con organismos patógenos que afectan la salud de manera transitoria y permanente y ejemplificar las medidas preventivas que eviten el contagio y su propagación (Ref.CN.4.2.6.)	Interpretar la relación del ser humano con organismos patógenos que afectan la salud de manera transitoria y permanente y ejemplificar las medidas preventivas que eviten el contagio y su propagación (Ref.CN.4.2.6.)	CN.4.2.6. Explorar y describir la relación del ser humano con organismos patógenos que afectan la salud de manera transitoria y permanente y ejemplificar las medidas preventivas que eviten el contagio y su propagación.
Describir las características de los virus, indagar las formas de transmisión (Ref. CN.4.2.7.)	Describir las características de los virus, indagar las formas de transmisión y comunicar las medidas preventivas, por diferentes medios (Ref. CN.4.2.7.)	CN.4.2.7. Distinguir las características de los virus, argumentar las formas de transmisión y comunicar las medidas preventivas, por diferentes medios.
Identificar en forma experimental la posición de un objeto respecto a una referencia (Ref. CN.4.3.1.)	CN.4.3.1. Investigar en forma experimental y explicar la posición de un objeto respecto a una referencia, ejemplificar y medir el cambio de posición durante un tiempo determinado.	
Observar la rapidez promedio de un objeto en situaciones cotidianas que relacionan distancia y tiempo transcurrido (Ref. CN.4.3.2.)	CN.4.3.2. Observar y analizar la rapidez promedio de un objeto en situaciones cotidianas que relacionan distancia y tiempo transcurrido.	
Describir la velocidad de un objeto con referencia a su dirección y rapidez, e inferir las características de la velocidad (Ref. CN.4.3.3.)	CN.4.3.3. Analizar y describir la velocidad de un objeto con referencia a su dirección y rapidez, e inferir las características de la velocidad.	
	Identificar, a partir de modelos, la magnitud y dirección de la fuerza y demostrar el resultado acumulativo de dos o más fuerzas que actúan sobre un objeto al mismo tiempo (Ref. CN.4.3.4.)	CN.4.3.4. Explicar, a partir de modelos, la magnitud y dirección de la fuerza y demostrar el resultado acumulativo de dos o más fuerzas que actúan sobre un objeto al mismo tiempo.
	Experimentar la aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto en una superficie horizontal con mínima fricción (Ref. CN.4.3.5.)	CN.4.3.5. Experimentar la aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto en una superficie horizontal con mínima fricción y concluir que la velocidad de movimiento del objeto no cambia.
	Observar una fuerza no equilibrada y demostrar su efecto en el cambio de velocidad en un objeto (Ref. CN.4.3.6.)	CN.4.3.6. Observar y analizar una fuerza no equilibrada y demostrar su efecto en el cambio de velocidad en un objeto.

Octavo	Noveno	Décimo
	Explorar e identificar las fuerzas que actúan sobre un objeto estático (Ref. CN.4.3.7.)	CN.4.3.7. Explorar, identificar y diferenciar las fuerzas que actúan sobre un objeto estático.
Experimentar la relación entre masa y fuerza (Ref. CN.4.3.8.)	Experimentar la relación entre masa y fuerza y la respuesta de un objeto en forma de aceleración (Ref. CN.4.3.8.)	CN.4.3.8. Experimentar y explicar la relación entre masa y fuerza y la respuesta de un objeto en forma de aceleración.
Experimentar con la densidad de objetos sólidos, al pesar y medir (Ref. CN.4.3.9.)	Experimentar con la densidad de objetos sólidos, líquidos, al pesar y medir (Ref. CN.4.3.9.)	CN.4.3.9. Experimentar con la densidad de objetos sólidos, líquidos y gaseosos, al pesar, medir y registrar los datos de masa y volumen, y comunicar los resultados.
	Interpretar la presión sobre los fluidos y verificar experimentalmente el principio de Pascal en el funcionamiento de la prensa hidráulica (Ref. CN.4.3.10.)	CN.4.3.10. Explicar la presión sobre los fluidos y verificar experimentalmente el principio de Pascal en el funcionamiento de la prensa hidráulica.
Observar a partir de una experiencia la presión atmosférica (Ref. CN.4.3.11.)	Explicar la presión atmosférica, e interpretar su variación respecto a la altitud (Ref. CN.4.3.11.)	
CN.4.3.12. Explicar, con apoyo de modelos, la presión absoluta con relación a la presión atmosférica.	Diferenciar con apoyo de modelos, la presión absoluta y la presión atmosférica (Ref. CN.4.3.12.)	Analizar, con apoyo de modelos, la presión absoluta con relación a la presión atmosférica e identificar la presión manométrica (Ref. CN.4.3.12.)
Diseñar un modelo que demuestre el principio de Arquímedes, y explicar la flotación o hundimiento de un objeto en relación con la densidad del agua (Ref. CN.4.3.13.)	Explicar el modelo que demuestre el principio de Arquímedes, inferir el peso aparente de un objeto (Ref. CN.4.3.13.)	CN.4.3.13. Diseñar un modelo que demuestre el principio de Arquímedes, inferir el peso aparente de un objeto y explicar la flotación o hundimiento de un objeto en relación con la densidad del agua.
	Indagar el origen de la fuerza gravitacional de la Tierra y su efecto en los objetos sobre la superficie (Ref. CN.4.3.14.)	CN.4.3.14. Indagar y explicar el origen de la fuerza gravitacional de la Tierra y su efecto en los objetos sobre la superficie, e interpretar la relación masa-distancia según la ley de Newton.
CN.4.3.15. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la gravedad solar y las orbitas planetarias.	CN.4.3.15. Describir, con uso de las TIC y otros recursos, la gravedad solar y las orbitas planetarias y explicar sobre el movimiento de los planetas alrededor del Sol.	



Octavo	Noveno	Décimo
CN.4.5.4. Investigar información en forma documental sobre los aportes del científico ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado.	CN.4.5.4. Investigar el aporte del científico ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado, en la verificación experimental de la ley de la gravitación universal.	CN.4.5.4. Analizar el aporte del científico ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado, en la verificación experimental de la ley de la gravitación universal; comunicar sus conclusiones y valorar su contribución.
Identificar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos (Ref. CN.4.3.16.)	Diseñar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica en diferentes compuestos (Ref. CN.4.3.16.)	Ejecutar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química (Ref. CN.4.3.16.)
Recoger información sobre el elemento carbono, caracterizarlo según sus propiedades físicas y químicas (Ref. CN.4.3.17.)	Indagar sobre el elemento carbono, y relacionarlo con la constitución de objetos y seres vivos (Ref. CN.4.3.17.)	CN.4.3.17. Indagar sobre el elemento carbono, caracterizarlo según sus propiedades físicas y químicas, y relacionarlo con la constitución de objetos y seres vivos.
	Explicar el papel del carbono como elemento base de la química de la vida (Ref. CN.4.3.18.)	CN.4.3.18. Explicar el papel del carbono como elemento base de la química de la vida e identificarlo en las biomoléculas.
Identificar, las características de las biomoléculas (Ref. CN.4.3.19.)	Indagar experimentalmente, las características de las biomoléculas y relacionarlas con las funciones en los seres vivos (Ref. CN.4.3.19.)	CN.4.3.19. Indagar experimentalmente, analizar y describir las características de las biomoléculas y relacionarlas con las funciones en los seres vivos.
Reconocer, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del universo (Ref. CN.4.4.1.)	Inferir, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del Universo, analizar la teoría del Big Bang (Ref. CN.4.4.1.)	CN.4.4.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del Universo, analizar la teoría del Big Bang y demostrarla en modelos actuales de la cosmología teórica.
Reconocer, con uso de las TIC, modelos y otros recursos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas (Ref. CN.4.4.2.)	Indagar, con uso de las TIC, modelos y otros recursos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas (Ref. CN.4.4.2.)	CN.4.4.2. Indagar, con uso de las TIC, modelos y otros recursos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas, describir y explicar el uso de las tecnologías digitales y los aportes de astrónomos y físicos para el conocimiento del universo.

Octavo	Noveno	Décimo
Observar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar la apariencia general de los planetas, satélites, cometas y asteroides (Ref. CN.4.4.3.)	CN.4.4.3. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar la apariencia general de los planetas, satélites, cometas y asteroides, y elaborar modelos representativos del Sistema Solar.	
CN.4.4.4. Observar en el mapa del cielo, la forma y ubicación de las constelaciones y explicar sus evidencias sustentadas en teorías y creencias, con un lenguaje pertinente y modelos representativos.		
Describir la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna (Ref. CN.4.4.5.)	Describir la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna y distinguir los fenómenos astronómicos que se producen en el espacio (Ref. CN.4.4.5.)	
Reconocer, con uso de las TIC y otros recursos, los diferentes tipos de radiaciones del espectro electromagnético (Ref. CN.4.4.6.)	CN.4.4.6. Reconocer, con uso de las TIC y otros recursos, los diferentes tipos de radiaciones del espectro electromagnético y comprobar experimentalmente, a partir de la luz blanca, la mecánica de formación del arcoíris.	
Planificar una investigación documental sobre la historia de la astronomía y los hitos más importantes de la exploración espacial (Ref. CN.4.5.2.)	Diseñar una investigación documental sobre la historia de la astronomía y los hitos más importantes de la exploración espacial y comunicar sobre su impacto tecnológico (Ref. CN.4.5.2.)	CN.4.5.2. Planificar y ejecutar una investigación documental sobre la historia de la astronomía y los hitos más importantes de la exploración espacial y comunicar sobre su impacto tecnológico.
Explicar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litósfera, la hidrósfera y la atmósfera) (Ref. CN.4.4.8.)	Analizar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litósfera, la hidrósfera y la atmósfera), e inferir su importancia para el mantenimiento del equilibrio ecológico (Ref. CN.4.4.8.)	CN.4.4.8. Explicar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litósfera, la hidrósfera y la atmósfera), e inferir su importancia para el mantenimiento del equilibrio ecológico y los procesos vitales que tienen lugar en los seres vivos.



Octavo	Noveno	Décimo
Identificar los impactos de las actividades humanas sobre los ciclos biogeoquímicos (Ref. CN.4.4.9.)	CN.4.4.9. Indagar y destacar los impactos de las actividades humanas sobre los ciclos biogeoquímicos, y comunicar las alteraciones en el ciclo del agua debido al cambio climático.	
Investigar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos en los casquetes polares, nevados y capas de hielo (Ref. CN.4.4.10.)	CN.4.4.10. Investigar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos en los casquetes polares, nevados y capas de hielo, formular hipótesis sobre sus causas y registrar evidencias sobre la actividad humana y el impacto de esta en el clima.	
Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar los factores que afectan a las corrientes marinas (Ref. CN.4.4.11.)	Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar los factores que afectan a las corrientes marinas, como la de Humboldt y El Niño (Ref. CN.4.4.11.)	CN.4.4.11. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar los factores que afectan a las corrientes marinas, como la de Humboldt y El Niño, y evaluar los impactos en el clima, la vida marina y la industria pesquera.
Investigar en forma documental evidencias sobre los movimientos de las placas tectónicas (Ref. CN.4.4.16.)	Investigar en forma documental evidencias sobre los movimientos de las placas tectónicas, e inferir sus efectos en los cambios en el clima (Ref. CN.4.4.16.)	CN.4.4.16. Investigar en forma documental y procesar evidencias sobre los movimientos de las placas tectónicas, e inferir sus efectos en los cambios en el clima y en la distribución de los organismos.
Indagar sobre la formación y el ciclo de las rocas (Ref. CN.4.4.17.)	CN.4.4.17. Indagar sobre la formación y el ciclo de las rocas, clasificarlas de acuerdo a los procesos de formación y su composición.	Explicar sobre la formación y el ciclo de las rocas, clasificarlas de acuerdo a los procesos de formación y su composición (Ref. CN.4.4.17.)
Diseñar y ejecutar un plan de investigación documental, sobre los efectos de las erupciones volcánicas en la corteza terrestre (Ref. CN.4.5.7.)	Diseñar y ejecutar un plan de investigación documental, formular hipótesis sobre los efectos de las erupciones volcánicas en la corteza terrestre, contrastarla con los resultados y comunicar sus conclusiones (Ref. CN.4.5.7.)	CN.4.5.7. Explicar los efectos de las erupciones volcánicas en la corteza terrestre.

2.2.1 Planificación Curricular Anual (PCA)

En este apartado encontrará ejemplos de planificación anual para los tres grados que conforman el Subnivel Superior.

2.2.1.1 Planificación Curricular Anual (PCA)

8vo. Grado

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017
PLAN CURRICULAR ANUAL		

1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Ciencias Naturales
Docente(s):			
Grado/curso:	8vo. Grado	Nivel Educativo:	EGB Superior

2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
3 horas	40	6	34	102

3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

Objetivos del grado/curso

1. Relacionar las propiedades de los seres vivos con la organización de la materia viva, el flujo de energía que incide directamente en la formación de las cadenas alimenticias para comprender la permanencia de especies en los diferentes ecosistemas.
2. Distinguir las clases y características específicas de las células animales a través del análisis de modelos interpretativos para comprender el proceso de formación de los tejidos, mismos que aseguran la perpetuación de especies.



OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

3. Identificar las principales amenazas de las actividades humanas que han incidido en los cambios climáticos y calentamiento global mediante el análisis de los efectos observables en la superficie terrestre. (terremotos, inundaciones, sequías, etc.)
4. Analizar las características de la materia orgánica e inorgánica, identificar al carbono como elemento constitutivo de las biomoléculas (carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos), mediante evidencias biológicas, geológicas y paleontológicas que se han observado según los resultados de los avances científicos
5. Identificar los microorganismos que afectan la salud de los seres humanos a través del análisis crítico-reflexivo de las costumbres y hábitos que reflejen en su entorno para propender al mejoramiento de su nivel de vida y su autocuidado.
6. Relacionar el cambio de posición y velocidad de los objetos por acción de una fuerza, con los efectos de la fuerza gravitacional, presión atmosférica y presión absoluta de los mismos (objetos sólidos, líquidos y gaseosos), al ser pesados y medidos.

● 4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente

5. Desarrollo de Unidades de Planificación

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	Los seres vivos y los niveles de organización de la materia viva.	- Identificar propiedades de los seres vivos mediante el estudio de la organización de la materia viva. - Describir las características de las células, por medio del estudio de sus organelos que lo conforman. - Diferenciar los procesos de división de la reproducción celular sexual de la reproducción celular asexual. - Identificar las funciones del microscopio y telescopio mediante la experimentación y verificar los aportes de su uso a la ciencia.	- Indagar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el Mantenimiento de la vida en la Tierra (Ref. CN.4.1.1.) - Explorar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad (Ref. CN.4.1.2) - Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos de acuerdo con las características observadas a simple vista y las invisibles para el ojo humano (Ref. CN.4.1.7) - Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células (Ref. CN.4.1.3.) - Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales (Ref. CN.4.1.4.) - Indagar las clases de tejidos animales y vegetales (Ref. CN.4.1.5.) - Analizar el proceso del ciclo celular (Ref. CN.4.1.6.) - CN.4.1.8. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos. - Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos (Ref. CN.4.1.9.) - Recoger información sobre el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio (Ref. CN.4.5.1.)	- Se recomienda iniciar con una lluvia de ideas, para ello se sugiere establecer una batería de preguntas que induzcan a los estudiantes a exponer sus conocimientos previos sobre la organización de la materia viva, las propiedades de los seres vivos, las células, los tejidos, e instrumentos como el microscopio. - Se registrará en la pizarra las respuestas que vayan surgiendo para sistematizarlas y determinar el punto de partida del conocimiento que tienen los estudiantes. - Con esta primera aproximación, se puede iniciar la construcción del conocimiento mediante ciertas indagaciones, de manera que los estudiantes recolecten datos que les permitan explicar cuestionamientos que se irán dando conforme se construye el conocimiento. El objetivo de las indagaciones consiste en que los estudiantes establezcan observaciones, las organicen e interpreten sus datos. Se los puede guiar con preguntas. Luego, los estudiantes compartirán sus conclusiones. Este es el momento para afirmar, reorientar los conocimientos previos e iniciar la construcción de un nuevo conocimiento, mediante una exposición apoyada en materiales didácticos. Luego, se construirán organizadores gráficos que sintetizen lo aprendido. Los estudiantes pueden compartir con otros compañeros sus trabajos para recibir una retroalimentación y, finalmente, reflexionar acerca de la importancia del trabajo en equipo.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.1. Explica a partir de la indagación y exploración el nivel de complejidad de los seres vivos, a partir del análisis de sus propiedades, niveles de organización, diversidad y la clasificación de grupos taxonómicos dados. CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia. Indicadores de evaluación: - I.CN.4.1.1. Analiza el nivel de complejidad de la materia viva y los organismos, en función de sus propiedades y niveles de organización. - Determina la complejidad de las células en función de sus características estructurales, funcionales (Ref. I.CN.4.2.1.) - Diferencia las clases de tejidos, animales y vegetales e identifica la contribución del microscopio para el desarrollo de la histología. (Ref. I.CN.4.2.2.) - Explica el ciclo celular (Ref. I.CN.4.2.3.) - Diferencia la reproducción sexual de la asexual (Ref. I.CN.4.2.4.)	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	El flujo de energía en las cadenas y redes alimenticias.	- Profundizar los conocimientos sobre cadenas alimenticias mediante la indagación en revista científicas. - Determinar la importancia de la presencia de los elementos biogénicos (carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno) para el desarrollo de la vida en los ecosistemas. - Identificar los niveles de una cadena trófica en los manglares. - Elaborar cadenas tróficas señalando las relaciones entre los organismos presentes. - Investigar sobre los aportes científicos de Alexander Von Humboldt que brindó después de los viajes que realizó al Continente Americano. - Describir las características relevantes de los biomas de América y de África para tomar conciencia de su conservación y protección. - Plantear estrategias de protección y conservación de los ecosistemas mediante el análisis de las diversas actividades humanas que han provocado su destrucción.	- Observar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias (Ref. CN.4.1.10.) - Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias (Ref. CN.4.1.11.) - Identificar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno en el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas (Ref. CN.4.1.12.) - Describir, con apoyo de modelos, los ciclos del oxígeno y el carbono (Ref. CN.4.4.7.) - Investigar en forma documental sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar (Ref. CN.4.5.8.) - Describir el viaje de Alexander Von Humboldt a América (Ref. CN.4.5.9.) - Identificar los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas (Ref. CN.4.1.13.) - Indagar sobre las áreas protegidas del país (Ref. CN.4.1.17.) - Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas de América y África describiéndolos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad (Ref. CN.4.4.12.) - Elaborar un plan de investigación documental sobre los ecosistemas de Ecuador, diferenciándolos por su ubicación geográfica, clima y biodiversidad (Ref. CN.4.4.13.) - Identificar, con uso de las TIC y otros recursos, las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats (Ref. CN.4.5.5.)	- Se sugiere iniciar con una lluvia de ideas para articular los conocimientos nuevos con los previos o coloquiales. Una vez motivado los mismos se registrarán las respuestas en la pizarra para inducir a un foro donde los estudiantes afirmen o refuten las mismas. - Para la construcción del conocimiento se apoyará en varios recursos interactivos donde se refuerce y aclaren dudas referentes a las cadenas alimenticias en los ecosistemas, los ciclos biogénicos, áreas protegidas, actividades antrópicas y sus efectos negativos sobre los ecosistemas. - Se sugiere como aplicación la elaboración en maquetas de cadenas alimenticias para evidenciar la importancia de la relación de los seres vivos para el mantenimiento de las especies y el equilibrio de los ecosistemas y, lo que puede suceder si se produce una sobreproducción o una deficiencia de especies. - Propiciar la búsqueda de información científica en diferentes fuentes, explicando la importancia de citar a los autores de dichas investigaciones. Proponer que la búsqueda documental busque información actualizada sobre el manglar y su funcionamiento, las áreas protegidas del Ecuador, ecosistemas del Ecuador, impactos de los seres humanos en los hábitats. - Exponer recursos novedosos y actualizados para que los estudiantes determinen las características de los biomas de América y África, con lo cual establecerán las semejanzas y diferencias entre ellas. - Solicitar la presentación de informes de trabajo en los que se muestren conclusiones valederas de las temáticas analizadas. - Establecer espacios de diálogo en el cual puedan emitir comentarios sustentados con base de las destrezas con criterios de desempeño desarrolladas.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.3. Diseña modelos representativos sobre la relación que encuentra entre la conformación y funcionamiento de cadenas, redes y pirámides alimenticias, el desarrollo de ciclos de los bioelementos (carbono, oxígeno, nitrógeno), con el flujo de energía al interior de un ecosistema (acuático o terrestre); así como determina los efectos de la actividad humana en el funcionamiento de los ecosistemas y en la relación clima-vegetación, a partir de la investigación y la formulación de hipótesis pertinentes. CE.CN.4.4. Analiza la importancia que tiene la creación de Áreas Protegidas en el país para la conservación de la vida silvestre, la investigación y la educación, tomando en cuenta información sobre los biomas del mundo, comprendiendo los impactos de las actividades humanas en estos ecosistemas y promoviendo estrategias de conservación. Indicadores de evaluación: - ICN.4.3.1. Elabora la representación de una red alimenticia (por ejemplo, el manglar) en la que se identifican cadenas alimenticias conformadas por organismos productores, consumidores y descomponedores. - Relaciona el desarrollo de los ciclos de carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía como mecanismo de reciclaje de estos elementos (Ref. ICN.4.3.2.) - Formula hipótesis pertinentes sobre el impacto de la actividad humana en la dinámica de los ecosistemas (Ref. ICN.4.3.3.) - Identifica, desde la observación de diversas fuentes, los ecosistemas de Ecuador y biomas de América y África, en función de la importancia, ubicación geográfica, clima y biodiversidad que presentan (Ref. ICN.4.4.1.) - Argumenta, desde la investigación de diferentes fuentes, la importancia de las áreas protegidas (Ref. ICN.4.4.2.)	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	El fechado radioactivo evidencia los cambios evolutivos en los seres vivos.	- Identificar la utilidad del isótopo de carbono para determinar la edad de los cuerpos (objetos) existentes en la tierra. - Valorar la importancia del conocimiento del desarrollo humano para el mantenimiento de la especie en el planeta. - Fomentar una actitud crítica, responsable y respetuosa frente a la propia sexualidad y la de los demás. - Establecer las causas que conllevan a la infecciones de transmisión sexual y proponer medidas de protección y fortalecimiento de valores éticos y morales.	- Identificar los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos (Ref. CN.4.1.14.) - CN.4.5.3. Planificar y ejecutar un proyecto de investigación documental sobre el fechado radioactivo de los cambios de la Tierra a lo largo del tiempo. - Identificar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie (Ref. CN.4.2.1.) - CN.4.2.4. Indagar sobre la salud sexual en los adolescentes y proponer un proyecto de vida satisfactorio en el que concientice sobre los riesgos. - Investigar en forma documental sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas (Ref. CN.4.2.5.) - Plantear problemas de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual (Ref. CN.4.5.6.)	- Se sugiere iniciar con la activación de los conocimientos previos que son los prerrequisitos para un nuevo aprendizaje. - Proporcionar a los estudiantes páginas electrónicas de índole científico de las que puedan obtener información sobre la evolución y sus temáticas relacionadas con la intención de que identifiquen las fuentes científicas confiables y se motiven a la búsqueda de las mismas para la investigación de otras temáticas. - Debido a la temática que aquí se trabaja, se recomienda que en este subnivel se aborde la educación sexual como parte del desarrollo personal de los estudiantes, a fin de direccionarlos a la madurez emocional y al fortalecimiento de valores para vivir su sexualidad de manera consciente y responsable. - Proporcione información importante sobre las características de un proyecto de vida para que los educandos las tomen en cuenta al momento de construir su propio proyecto de vida. - Exponga videos o demás recursos interactivos que permitan al estudiante obtener información científica sobre las infecciones de transmisión sexual, explicando la importancia de utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. - Para la reconstrucción del conocimiento se sugiere realizar campañas informativas para difundir los aprendizajes asimilados y que forman parte de nuestra identidad.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.5. Explica la evolución biológica a través de investigaciones guiadas sobre evidencias evolutivas (registro fósil, deriva continental, extinción masiva de las especies), los principios de selección natural y procesos que generan la diversidad biológica. Infiere la importancia de la determinación de las eras y épocas geológicas de la Tierra, a través del fechado radiactivo y sus aplicaciones. CE.CN.4.6. Formula su proyecto de toma de decisiones pertinentes, a partir del análisis de medidas de prevención, comprensión de las etapas de reproducción humana, importancia de la perpetuación de la especie, el cuidado prenatal y la lactancia durante el desarrollo del ser humano, causas y consecuencias de infecciones de transmisión sexual y los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas) a los que se expone el ser humano. Indicadores de evaluación: - Analiza los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos a través de la descripción de evidencias (Ref. I.CN.4.5.1.) - Infiere la importancia del estudio de los procesos geológicos y sus efectos en la Tierra, en función del análisis del fechado radiactivo (Ref. I.CN.4.5.2.) - Entiende los riesgos de una maternidad/paternidad prematura según su proyecto de vida, partiendo del análisis de las etapas de la reproducción humana (Ref. I.CN.4.6.1.) - Analiza desde diferentes fuentes (estadísticas actuales del país) las causas y consecuencia de infecciones de transmisión sexual, los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas) (Ref. I.CN.4.6.2.)	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
4	Las bacterias y su resistencia a los antibióticos disminuyen las defensas del sistema inmunológico.	- Reconocer las clases de bacterias y profundizar los conocimientos sobre su proceso infeccioso en el organismo humano. - Describir el funcionamiento del sistema inmunológico y las clases de barreras que el organismo adopta frente a una epidemia. - Identificar la estructura de los virus y las formas de contagio en el organismo humano. - Profundizar en los conocimientos de cinemática y poner énfasis en la posición, velocidad y rapidez de los objetos. - Profundizar en los conocimientos sobre dinámica de los cuerpos. - Determinar la densidad, la masa, el volumen y la fuerza de acción de los cuerpos que están en la tierra.	- Recolectar información en forma documental la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos (Ref. CN.4.2.2.) - Explicar, con apoyo de modelos, el sistema inmunitario (Ref. CN.4.2.3.) - Describir la relación del ser humano con organismos patógenos que afectan la salud de manera transitoria y permanente y ejemplificar las medidas preventivas que eviten el contagio y su propagación (Ref. CN.4.2.6.) - Describir las características de los virus, indagar las formas de transmisión (Ref. CN.4.2.7.) - Identificar en forma experimental la posición de un objeto respecto a una referencia (Ref. CN.4.3.1.) - Observar la rapidez promedio de un objeto en situaciones cotidianas que relacionan distancia y tiempo transcurrido (Ref. CN.4.3.2.) - Describir la velocidad de un objeto con referencia a su dirección y rapidez, e inferir las características de la velocidad (Ref. CN.4.3.3.)	- Se sugiere iniciar con una batería de preguntas para activar los conocimientos previos. Esta batería de preguntas estará relacionada con: las bacterias y su resistencia a los antibióticos, el sistema inmunitario, organismos patógenos, virus, posición, rapidez y velocidad de un objeto. - Anotar las respuestas para seguir con el proceso de reflexión donde el docente formulará las preguntas pertinentes, de tal manera que se articule las respuestas expuestas en la pizarra con el nuevo conocimiento. - Para la construcción del conocimiento, el docente empleará, en la medida que sea posible, los recursos TIC donde se clarifiquen las dudas y se empodere el conocimiento. Para al final verificar lo aprendido en la práctica, etapa en la que se trabajaran por grupos guiados por un coordinador. - Propiciar la construcción del conocimiento partiendo de la experimentación o la reconstrucción de hechos o fenómenos de la cotidianidad para que los estudiantes planteen hipótesis, las comprueben a través del desarrollo de un procedimiento y el análisis de los resultados. - Pida presentar informes de los experimentos realizados con sus correspondientes conclusiones.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.7. Propone medidas de prevención (uso de antibióticos y vacunas), contagio y propagación de bacterias y virus en función de sus características, evolución, estructura, función del sistema inmunitario y barreras inmunológicas, tipos de inmunidad, formas de transmisión, identificando además otros organismos patógenos para el ser humano. CE.CN.4.8. Explica, a partir de la experimentación, el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas (fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas), que actúan sobre ellos y establece la velocidad de un objeto como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido. Indicadores de evaluación: - Identifica la propagación de las bacterias y su resistencia a los antibióticos; así como la función del sistema inmunitario (Ref. I.CN.4.7.1.) - Propone medidas de prevención (uso de vacunas), a partir de la comprensión de sus características, estructura, formas de transmisión (Ref. I.CN.4.7.2.) - I.CN.4.8.1. Relaciona el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas (posición, rapidez, velocidad, magnitud, dirección y aceleración) que actúan sobre ellos. - I.CN.4.8.2. Determina la velocidad que alcanza un objeto a partir de la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido.	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	Las magnitudes físicas (masa, fuerza, aceleración, densidad, presión) denotan la identidad de los objetos.	• Demostrar mediante la experimentación la relación entre masa y fuerza en un objeto determinado. (motor de vehículo). • Demostrar experimentalmente si los cuerpos tienen diferente densidad según su estado. • Describir la presión que ejerce la atmosfera sobre los cuerpos que están en la superficie de la tierra. • Describir los efectos de la presión de acuerdo con la altitud. • Diferenciar la presión absoluta de la presión atmosférica. • Identificar los postulados de Arquímedes mediante la demostración experimental que «Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido que desaloja». • Establecer la importancia de la presencia del sol como eje de nuestro sistema solar, profundizando su estudio. • Describir los aportes de Pedro Vicente Maldonado a la ciencia.	• Experimentar la relación entre masa y fuerza (Ref. CN.4.3.8.) • Experimentar con la densidad de objetos sólidos, al pesar y medir (Ref. CN.4.3.9.) • Observar a partir de una experiencia la presión atmosférica (Ref. CN.4.3.11.) • CN.4.3.12. Explicar, con apoyo de modelos, la presión absoluta con relación a la presión atmosférica. • Diseñar un modelo que demuestre el principio de Arquímedes, y explicar la flotación o hundimiento de un objeto en relación con la densidad del agua (Ref. CN.4.3.13.) • CN.4.3.15. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la gravedad solar y las orbitas planetarias. • CN.4.5.4. Investigar información en forma documental sobre los aportes del científico ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado.	• Propiciar que los estudiantes desarrollen habilidades como diseñar, analizar, diferenciar y valorar. Antes de iniciar el ciclo de aprendizaje debemos solicitar a los estudiantes que respondan una serie de preguntas realizadas por el docente para activar los conocimientos previos relacionados a la masa, fuerza, presión atmosférica, flotación o hundimiento de un objeto, gravedad solar, aporte de los científicos al conocimiento actual. • Como parte de la construcción del conocimiento, el docente puede organizar equipos de trabajo para que indaguen, a partir de sencillas experiencias, sobre las características de la presión atmosférica y presión absoluta y obtengan las diferencias y determinen si se relacionan entre sí. • Guíe para que estas deducciones pueden llevar al desequilibrio cognitivo para aclarar y reafirmar conceptos. Finalmente, la transferencia del conocimiento se puede realizar mediante la explicación de los propios estudiantes sobre los hechos de la cotidianidad. • Para conocer los aportes del científico ecuatoriano de Pedro Vicente Maldonado se sugiere a los estudiantes que realicen investigaciones en fuentes científicamente confiables e infieran la importancia de comunicar sus resultados a través de recursos novedosos, creados por los estudiantes.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.8. Explica, a partir de la experimentación, el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas (fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas), que actúan sobre ellos y establece la velocidad de un objeto como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido. CE.CN.4.9. Explica, a partir de la experimentación, la relación entre densidad de objetos (sólidos, líquidos y gaseosos), la flotación o hundimiento de objetos, el efecto de la presión sobre los fluidos (líquidos y gases). Expone el efecto de la presión atmosférica sobre diferentes objetos, su aplicación y relación con la presión absoluta y la presión manométrica. CE.CN.4.10. Establece las diferencias entre el efecto de la fuerza gravitacional de la Tierra, con la fuerza gravitacional del Sol en relación a los objetos que los rodean, fortaleciendo su estudio con los aportes de verificación experimental a la ley de la gravitación universal. Indicadores de evaluación: • Determina la relación entre densidad de objetos (sólidos, líquidos y gaseosos), la flotación o hundimiento de objetos (Ref. I.CN.4.9.1.) • I.CN.4.9.2. Explica con lenguaje claro y pertinente el efecto de la presión atmosférica sobre varios objetos (sólidos, líquidos y gases), sus aplicaciones y la relación con la presión absoluta y la presión manométrica. • I.CN.4.10.1. Establece diferencias entre el efecto de la fuerza gravitacional de la Tierra (interpreta la ley de Newton) con la fuerza gravitacional del Sol en relación a los objetos que los rodean, fortaleciendo su estudio con los aportes a la ley de la gravitación universal de Pedro Vicente Maldonado.	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	Las características de la materia orgánica e inorgánica generan la formación de biomoléculas	- Determinar las características de la materia orgánica e inorgánica mediante la observación de sustancias. - Identificar al carbono como elemento constitutivo de las biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos)	- Identificar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos (Ref. CN.4.3.16.) - Recoger información sobre el elemento carbono, caracterizarlo según sus propiedades físicas y químicas (Ref. CN.4.3.17.) - Identificar, las características de las biomoléculas (Ref. CN.4.3.19.)	- Se sugiere desarrollar habilidades como diseñar, analizar, diferenciar y valorar. Antes de iniciar el ciclo de aprendizaje debemos solicitar a los estudiantes que describan objetos que encuentren a su alrededor - Luego, se continúa con otras preguntas que permita acceder al nuevo conocimiento. En este punto, se recomienda encaminar a los estudiantes a conocer y utilizar los términos en estudio, desde el aspecto de “descomposición natural rápida”, es decir, si un objeto es biodegradable, con el fin de diferenciar la materia orgánica de la inorgánica.	Criterios de evaluación: - CE.CN.4.11. Determina las características y propiedades de la materia orgánica e inorgánica en diferentes tipos de compuestos y reconoce al carbono como elemento fundamental de las biomoléculas y su importancia para los seres vivos. Indicadores de evaluación: - Establece diferencia entre materia orgánica e inorgánica en función de las características (Ref. I.CN.4.11.1.). - Establece la importancia del carbono (propiedades físicas y químicas) como elemento constitutivo de las biomoléculas desde la comprensión de sus características (Ref. I.CN.4.11.2.)	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
7	La Astronomía, ciencia que permite descubrir los enigmas del universo y los cuerpos que lo conforman.	- Identificar mediante bibliografía especializada el origen, la estructura y composición del universo. - Describir la teoría del Big-Bang. - Describir las características principales de los cuerpos del universo, mediante la observación del espacio interplanetario. - Identificar mediante la descripción las radiaciones del espectro electromagnético que emiten algunos cuerpos. - Destacar la importancia de los conocimientos astronómicos y los viajes espaciales.	- Reconocer, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del universo (Ref. CN.4.4.1.) - Reconocer, con uso de las TIC, modelos y otros recursos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas (Ref. CN.4.4.2.) - Observar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar la apariencia general de los planetas, satélites, cometas y asteroides (Ref. CN.4.4.3.) - CN.4.4.4. Observar en el mapa del cielo, la forma y ubicación de las constelaciones y explicar sus evidencias sustentadas en teorías y creencias, con un lenguaje pertinente y modelos representativos. - Describir la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna (Ref. CN.4.4.5.) - Reconocer, con uso de las TIC y otros recursos, los diferentes tipos de radiaciones del espectro electromagnético (Ref. CN.4.4.6.) - Planificar una investigación documental sobre la historia de la astronomía y los hitos más importantes de la exploración espacial (Ref. CN.4.5.2.)	- Solicite la participación de los estudiantes para completar cuadros de información, que se basen en el conocimiento previo de los estudiantes, sobre el origen del universo sus componentes, creencias y teorías relacionadas a esta temática, astronomía. - Comparta algunos recursos interactivos para que los estudiantes identifiquen las teorías que explican el origen del universo e infieran cuál de ellas son aceptadas en la actualidad por la comunidad científica y cuáles han sido rechazadas. - Explique la importancia de realizar varios estudios científicos que sirvan como base para el análisis, comprobación o rechazo de teorías que en un tiempo determinado han sido aceptadas pero que requieren de un constante análisis con base de datos actualizados y comprobables. - Con el fin de guiar la indagación documental podemos formular preguntas relacionadas con la memoria cognitiva; preguntas divergentes, que motivan a pensar, inferir, especular, pronosticar, expresar opiniones; y evaluativas, que inducen a expresar juicios de valor para justificar una selección o defender una posición. - Proponga a los estudiantes expresar oralmente por qué tanto las habilidades como los contenidos desarrollados en la unidad pueden ser aplicados en la vida real.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.12. Infiere la importancia del desarrollo de la astronomía a partir de la explicación de la configuración del universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), su origen y fenómenos astronómicos, apoyándose en la investigación y uso de medios tecnológicos. Indicadores de evaluación: - I.CN.4.12.1. Diferencia entre los componentes del universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), de acuerdo a la estructura y origen que presentan, a partir del uso de diversos recursos de información. - I.CN.4.12.2. Explica la relación entre la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna, con el desarrollo de algunos fenómenos astronómicos, apoyando sus estudios en la revisión de la historia de la astronomía analógicos y/o digitales.	Cuatro



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
8	Los impactos de las actividades humanas han generado cambios en los ciclos biogeoquímicos de la biosfera.	- Identificar la estructura de la biosfera mediante bibliografía especializada para fomentar medidas de conservación. - Describir las evidencias geológicas y paleontológicas sobre las modificaciones de la Tierra y el efecto de los ciclos biogeoquímicos en el medio natural. - Identificar el impacto de las actividades humanas e interpretar las consecuencias del cambio climático y el calentamiento global. - Analizar las causas del movimiento de las placas tectónicas por medio de la investigación documental. - Destacar la necesidad del conocimiento de planes de contingencia para minimizar el impacto de los desastres naturales (erupciones volcánicas, terremotos, maremotos, inundaciones).	- Explicar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litósfera, la hidrósfera y la atmósfera) (Ref. CN.4.4.8.) - Identificar los impactos de las actividades humanas sobre los ciclos biogeoquímicos (Ref. CN.4.4.9.) - Investigar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos en los casquetes polares, nevados y capas de hielo (Ref. CN.4.4.10.) - Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar los factores que afectan a las corrientes marinas (Ref. CN.4.4.11.) - Investigar en forma documental evidencias sobre los movimientos de las placas tectónicas (Ref. CN.4.4.16.) - Indagar sobre la formación y el ciclo de las rocas (Ref. CN.4.4.17.) - Diseñar y ejecutar un plan de investigación documental, sobre los efectos de las erupciones volcánicas en la corteza terrestre (Ref. CN.4.5.7.)	- Se sugiere iniciar con una batería de preguntas para activar los conocimientos previos relacionados a los ciclos biogeoquímicos, impactos de las actividades antrópicas, corrientes marinas, placas tectónicas, erupciones volcánicas. - Es conveniente conformar grupos de trabajo para obtener mayor participación de los estudiantes e incentivar el trabajo cooperativo en el cual se evidencie una distribución de roles para lograr un objetivo en común. - Promover una disertación de exposiciones basadas en la documentación especializada y sostenida con argumentos bien fundamentados. - Esto les permitirá descubrir por sí mismos los patrones de incidencia de las actividades humanas en los cambios que ha soportado el planeta, como por ejemplo: el cambio climático, afectación de las corrientes marinas y sus consecuencias para el planeta Tierra. - Para finalizar se sugiere que organice a los estudiantes para que investiguen en qué consiste los planes de gestión de riesgos y analicen desde su contexto, ubicación y nivel de riesgo, un plan de prevención de desastres ante la eventualidad de una erupción volcánica.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.13. Infiere la importancia de las interacciones de los ciclos biogeoquímicos en la biósfera (litósfera, hidrósfera y atmósfera), y los efectos del cambio climático producto de la alteración de las corrientes marinas y el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad. CE.CN.4.14. Explica el fenómeno de movimiento de las placas tectónicas, partiendo de la relación con las erupciones volcánicas, la formación y ciclo de las rocas, infiriendo los efectos de estos procesos en los cambios climáticos y distribución de organismos en los ecosistemas. Indicadores de evaluación: - I.CN.4.13.1. Determina, desde la observación de modelos e información de diversas fuentes, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en un ecosistema y deduce los impactos que producirían las actividades humanas en estos espacios. - Analiza los efectos de la alteración de las corrientes marinas en el cambio climático (Ref. I.CN.4.13.2.) - Explica, desde el estudio de teorías y análisis de evidencias, el movimiento de placas tectónicas, su relación con los procesos de erupciones volcánicas (Ref. I.CN.4.14.1.) - Explica el proceso de formación de las rocas (Ref. I.CN.4.14.2.)	Cinco

Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)

<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/humboldt.htm>

<http://biologiabasicatec83.blogspot.com/2013/03/la-reproduccion-sexual-y-asesual.html>

<http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/12EcosPel/121Esp.htm>

www.tipos.co/tipos-de-tejidos-animales/

Observaciones

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE(S):	NOMBRE:	NOMBRE:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

2.2.1.2 Planificación Curricular Anual (PCA)

9no. Grado

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017
PLAN CURRICULAR ANUAL		

●..... 1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Ciencias Naturales
Docente(s):			
Grado/curso:	9no. Grado	Nivel Educativo:	EGB Superior

●..... 2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
3 horas	40	6	34	102

●..... 3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

Objetivos del grado/curso

1. Vincular los niveles de organización de la materia viva con la diversidad de seres bióticos que inciden notablemente en la conformación de los diversos ecosistemas mediante el análisis crítico-reflexivo y la comprensión de los modelos experimentales que permitan destacar la importancia de la biodiversidad
2. Analizar las etapas de la reproducción sexual y asexual en los seres vivos a través del estudio de la estructura y ciclos celulares mitóticos y meiótico para generar conciencia de conservación y cuidado de las especies vivas.
3. Explicar la presencia del carbono como elemento constitutivo de las biomoléculas en la materia orgánica e inorgánica mediante el estudio de procesos de flujo de energía en cadenas alimenticias para evidenciar la relación de los elementos biogénicos con las funciones de las células.

OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

4. Analizar la estructura del Universo, las evidencias geológicas y paleontológicas sobre los cambios que ha sufrido de la Tierra y el efecto de los ciclos biogeoquímicos a través de la identificación de las actividades humanas que han incidido en la modificación del cambio climático y calentamiento global.

5. Identificar las relaciones entre el ser humano y otros seres vivos que afectan su salud, a través del análisis y la indagación para busca alternativas de controlar las infecciones a través de barreras inmunológicas naturales y artificiales.

6. Relacionar los cambios de posición y velocidad de los objetos por acción de una fuerza, los efectos de la fuerza gravitacional, de la presión absoluta y presión atmosférica sobre los objetos que están en la superficie, mediante el análisis crítico-reflexivo y la interpretación de modelos experimentales para comprender la interacción entre los fenómenos que ocurren en el espacio.

7. Relacionar los avances científicos con los problemas ambientales que soporta el planeta mediante el análisis crítico-reflexivo de las consecuencias que provocan las emisiones radiactivas.

●..... 4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente



5. Desarrollo de Unidades de Planificación

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	Los niveles de organización de la materia viva, permite la generación de diversidad de seres en la tierra.	- Interpretar las propiedades de los seres vivos mediante el estudio de la organización de la materia viva. - Describir las características de las células, por medio del estudio de sus organelos que lo conforman. - Diferenciar los procesos de división de reproducción celular sexual y asexual. - Identificar las funciones del microscopio y telescopio mediante la experimentación.	- CN.4.1.1 Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra. - CN.4.1.2 Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad. - Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos (Ref. CN.4.1.7) - Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición (Ref. CN.4.1.3.) - Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales (Ref. CN.4.1.4.) - Diseñar y ejecutar una indagación experimental y explicar las clases de tejidos animales y vegetales (Ref. CN.4.1.5.) - Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico (Ref. CN.4.1.6.) - CN.4.1.8. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie. - CN.4.1.9. Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie. - Indagar el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio (Ref. CN.4.5.1.)	- Se recomienda iniciar con una lluvia de ideas para el inicio de cada temática. Para ello, se solicita a los estudiantes imaginar a los seres vivos que conocen, las células que forman parte de los tejidos, los instrumentos tecnológicos que aportan al conocimiento de la ciencia y describir sus características importantes. - Se anotará en la pizarra las respuestas que vayan surgiendo para poder sistematizarlas y determinar el punto de partida del conocimiento que tienen los estudiantes. - Con esta primera aproximación, se puede iniciar la construcción del conocimiento mediante indagaciones realizadas por los estudiantes para que recolecten datos que les permitan explicar cuestionamientos relacionados a la las propiedades de los seres vivos, sus niveles de organización, la diferenciación entre célula vegetal y animal, así como la reproducción sexual de la asexual. - Pedir a los estudiantes organizar e interpretar sus datos investigados. Se los puede guiar con preguntas. Luego, los estudiantes compartirán sus conclusiones. Este es el momento para afirmar, reorientar los conocimientos previos e iniciar la construcción de un nuevo conocimiento, mediante una exposición apoyada en materiales didácticos. - Propiciar la experimentación o la presentación de placas preparadas para que los estudiantes comprendan el proceso del ciclo celular.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.1. Explica a partir de la indagación y exploración el nivel de complejidad de los seres vivos, a partir del análisis de sus propiedades, niveles de organización, diversidad y la clasificación de grupos taxonómicos dados. CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia. Indicadores de evaluación: - I.CN.4.1.1. Analiza el nivel de complejidad de la materia viva y los organismos, en función de sus propiedades y niveles de organización. - I.CN.4.1.2. Clasifica seres vivos según criterios taxonómicos dados (dominio y reino) y establece relación entre el grupo taxonómico y los niveles de organización que presenta y su diversidad. - Determina la complejidad de las células en función de sus características estructurales e identifica las herramientas tecnológicas que contribuyen al conocimiento de la citología (Ref. I.CN.4.2.1.) - I.CN.4.2.2. Diferencia las clases de tejidos, animales y vegetales, de acuerdo a características, funciones y ubicación e identifica la contribución del microscopio para el desarrollo de la histología. - Explica el ciclo celular de diferentes tipos de células (Ref. I.CN.4.2.3.) - I.CN.4.2.4. Diferencia la reproducción sexual de la asexual y determina la importancia para la supervivencia de diferentes especies.	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	La influencia de los elementos biogénicos (carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno) en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas del mundo.	- Diferenciar las cadenas, redes y pirámides alimenticias de acuerdo con las características de los ecosistemas. - Identificar la dirección del flujo de energía que se transmite en los niveles de una pirámide alimenticia. - Identificar el aporte del oxígeno, del carbono y nitrógeno en las cadenas tróficas. - Destacar los aportes de Alexander Von Humboldt sobre clima, flora y fauna de la zona. - Describir las características relevantes de los biomas de América y de África para tomar conciencia de su conservación y protección. - Describir el impacto que ha soportado el planeta debido a las actividades humanas.	- Explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores (Ref. CN.4.1.10.) - Analizar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, explicar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos (Ref. CN.4.1.11.) - CN.4.1.12. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas. - Analizar, con apoyo de modelos, los ciclos del nitrógeno y el fósforo, y explicar la importancia de estos para el reciclaje de los compuestos que mantienen la vida en el planeta (Ref. CN.4.4.7.) - Formular hipótesis e investigar en forma documental sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar (Ref. CN.4.5.8.) - Indagar sobre el viaje de Alexander Von Humboldt a América y los aportes de sus descubrimientos (Ref. CN.4.5.9.) - Analizar los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, establecer sus consecuencias (Ref. CN.4.1.13.) - Ubicar las áreas protegidas del país e interpretarlas como espacios de conservación (Ref. CN.4.1.17.) - Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas de Asia y Europa, y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad (Ref. CN.4.4.12.) - Ejecutar un plan de investigación documental sobre los ecosistemas de Ecuador, diferenciarlos por su ubicación geográfica, clima y biodiversidad (Ref. CN.4.4.13.) - Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y analizar las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats (Ref. CN.4.5.5.)	- Se sugiere iniciar con una lluvia de ideas para articular los conocimientos nuevos con los previos o coloquiales. Una vez motivado los mismos se anotarán las respuestas en la pizarra para inducir a un foro donde los estudiantes afirmen o refuten las mismas. - Para la construcción del conocimiento se apoyará en un video especializado donde se refuerce y aclaren dudas referentes a la presencia de los elementos biogénicos en los diversos ecosistemas, cadenas alimenticias, ecosistemas como el manglar. Es importante en este punto desarrollar habilidades de observación, análisis e interpretación de datos como parte de su formación científico tecnológico. - Se sugiere como aplicación la elaboración en maquetas de cadenas alimenticias para evidenciar la importancia de la relación de los seres vivos para el mantenimiento de las especies, y, qué puede suceder si se produce una sobreproducción o una limitación de especies. - Incentive la investigación de biografías de los científicos para que los estudiantes analicen qué habilidades han desarrollado en su formación profesional. - Promueva el empleo de la página electrónica del Ministerio del Ambiente del Ecuador para indagar información sobre los ecosistemas del país con sus respectivas áreas protegidas. - Procure que los estudiantes presenten informes de trabajo en los que se muestren conclusiones valederas de la temática analizada.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.3. Diseña modelos representativos sobre la relación que encuentra entre la conformación y funcionamiento de cadenas, redes y pirámides alimenticias, el desarrollo de ciclos de los bioelementos (carbono, oxígeno, nitrógeno), con el flujo de energía al interior de un ecosistema (acuático o terrestre); así como determina los efectos de la actividad humana en el funcionamiento de los ecosistemas y en la relación clima-vegetación, a partir de la investigación y la formulación de hipótesis pertinentes. CE.CN.4.4. Analiza la importancia que tiene la creación de Áreas Protegidas en el país para la conservación de la vida silvestre, la investigación y la educación, tomando en cuenta información sobre los biomas del mundo, comprendiendo los impactos de las actividades humanas en estos ecosistemas y promoviendo estrategias de conservación. Indicadores de evaluación: - ICN.4.3.1. Elabora la representación de una red alimenticia (por ejemplo, el manglar) en la que se identifican cadenas alimenticias conformadas por organismos productores, consumidores y descomponedores. - ICN.4.3.2. Relaciona el desarrollo de los ciclos de carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía como mecanismo de reciclaje de estos elementos, y el funcionamiento de las cadenas tróficas en los ecosistemas. - ICN.4.3.3. Formula hipótesis pertinentes sobre el impacto de la actividad humana en la dinámica de los ecosistemas (Ref. ICN.4.3.3.) - Identifica, desde la observación de diversas fuentes, los ecosistemas de Ecuador y biomas de Asia y Europa, en función de la importancia, ubicación geográfica, clima y biodiversidad que presentan. (Ref. ICN.4.4.1.) - Argumenta, desde la investigación de diferentes fuentes, la importancia de las áreas protegidas como mecanismo de conservación de la vida silvestre, Propone medidas para su protección y conservación (Ref. ICN.4.4.2.)	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	Los postulados de la selección natural permiten evidenciar la evolución biológica y la relación con los fenómenos geológicos.	- Definir los cambios evolutivos de los seres vivos con relación a los eventos geológicos. - Destacar los postulados de la selección natural como referente de la evolución biológica de los seres. - Describir las etapas del desarrollo humano, argumentando alternativas de salud sexual en adolescentes.	- Formular hipótesis sobre los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos (Ref. CN.4.1.14.) - Indagar los principios de la selección natural como un aspecto fundamental de la teoría de la evolución biológica (Ref. CN.4.1.15.) - Identificar situaciones problemática sobre el proceso evolutivo de la vida con relación a los eventos geológicos (Ref. CN.4.1.16.) - Indagar en forma documental sobre la historia de la vida en la Tierra (Ref. CN.4.4.14.) - Investigar en forma documental los procesos geológicos y los efectos de las cinco extinciones masivas ocurridas en la Tierra (Ref. CN.4.4.15.) - CN.4.5.3. Elaborar un proyecto de investigación documental sobre el fechado radiactivo de los cambios de la Tierra a lo largo del tiempo, argumentar sobre su importancia para la determinación de las eras o épocas geológicas de la Tierra. - Analizar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie (Ref. CN.4.2.1.) - Argumentar sobre la salud sexual en los adolescentes y proponer un proyecto de vida satisfactorio en el que se concientice sobre los riesgos (Ref. CN.4.2.4.) - Registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas, inferir sus causas y consecuencias y reconocer medidas de prevención (Ref. CN.4.2.5.) - Abordar situaciones de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual, investigar las estadísticas actuales del país (Ref. CN.4.5.6.)	- Se sugiere iniciar con la activación de los conocimientos previos que son los prerrequisitos para un nuevo aprendizaje. - Mediante este proceso se pretende desarrollar habilidades científicas como la indagación y la exploración; habilidades de pensamiento como la identificación, la descripción, el análisis, la explicación y la inferencia de la historia de la vida en la Tierra, sus extinciones, el fechado radiactivo y la perpetuación de la especie. - Debido a la temática que aquí se trabaja, se recomienda que en este subnivel se aborde la educación sexual como parte del desarrollo personal de los adolescentes, a fin de direccionar al estudiantado a la madurez emocional y al fortalecimiento de valores para vivir su sexualidad de manera consciente y responsable. - Para la reconstrucción del conocimiento se sugiere realizar campañas informativas para difundir los aprendizajes asimilados y que forman parte de nuestra identidad. - Guiar a los estudiantes en la interpretación de los datos pertenecientes a las estadísticas del país para que los educandos elaboren gráficos estadísticos u organizadores gráficos con los cuales puedan presentar sus resultados.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.5. Explica la evolución biológica a través de investigaciones guiadas sobre evidencias evolutivas (registro fósil, deriva continental, extinción masiva de las especies), los principios de selección natural y procesos que generan la diversidad biológica. Infiere la importancia de la determinación de las eras y épocas geológicas de la Tierra, a través del fechado radiactivo y sus aplicaciones. CE.CN.4.6. Formula su proyecto de toma de decisiones pertinentes, a partir del análisis de medidas de prevención, comprensión de las etapas de reproducción humana, importancia de la perpetuación de la especie, el cuidado prenatal y la lactancia durante el desarrollo del ser humano, causas y consecuencias de infecciones de transmisión sexual y los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas) a los que se expone el ser humano. Indicadores de evaluación: - Analiza los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos (Ref. I.CN.4.5.1.) - I.CN.4.5.2. Infiere la importancia del estudio de los procesos geológicos y sus efectos en la Tierra, en función del análisis de las eras y épocas geológicas de la Tierra, determinadas a través del fechado radiactivo y sus aplicaciones. - Entiende los riesgos de una maternidad/paternidad prematura según su proyecto de vida, partiendo del análisis de las etapas de la reproducción humana (Ref. I.CN.4.6.1.) - Analiza desde diferentes fuentes (estadísticas actuales del país) las causas y consecuencia de infecciones de transmisión sexual, los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas), las medidas de prevención, su influencia en la salud reproductiva (Ref. I.CN.4.6.2.)	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
4	Aplicación de medidas preventivas para evitar la transmisión de enfermedades provocadas por organismos patógenos (virus y bacterias).	- Reconocer las clases de bacterias y profundizar los conocimientos sobre su proceso infeccioso en el organismo humano. - Describir el funcionamiento del sistema inmunológico y las clases de barreras que el organismo adopta frente a una epidemia. - Identificar la estructura de los virus y las formas de contagio en el organismo humano. - Profundizar en los conocimientos de cinemática y poner énfasis en la posición, velocidad y rapidez de los objetos. - Profundizar en los conocimientos sobre dinámica de los cuerpos. - Determinar la densidad, la masa, el volumen y la fuerza de acción de los cuerpos que están en la tierra.	- Investigar en forma documental la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos, deducir sus causas (Ref. CN.4.2.2.) - CN.4.2.3. Interpretar los tipos de inmunidad que presenta el ser humano (Ref. CN.4.2.3.) - Interpretar la relación del ser humano con organismos patógenos que afectan la salud de manera transitoria y permanente y ejemplificar las medidas preventivas que eviten el contagio y su propagación (Ref. CN.4.2.6.) - Describir las características de los virus, indagar las formas de transmisión y comunicar las medidas preventivas, por diferentes medios (Ref. CN.4.2.7.) - CN.4.3.1. Investigar en forma experimental y explicar la posición de un objeto respecto a una referencia, ejemplificar y medir el cambio de posición durante un tiempo determinado. - CN.4.3.2. Observar y analizar la rapidez promedio de un objeto en situaciones cotidianas que relacionan distancia y tiempo transcurrido. - CN.4.3.3. Analizar y describir la velocidad de un objeto con referencia a su dirección y rapidez, e inferir las características de la velocidad. - Identificar, a partir de modelos, la magnitud y dirección de la fuerza y demostrar el resultado acumulativo de dos o más fuerzas que actúan sobre un objeto al mismo tiempo (Ref. CN.4.3.4.) - Experimentar la aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto en una superficie horizontal con mínima fricción (Ref. CN.4.3.5.) - Observar una fuerza no equilibrada y demostrar su efecto en el cambio de velocidad en un objeto (Ref. CN.4.3.6.) - Explorar e identificar las fuerzas que actúan sobre un objeto estático (Ref. CN.4.3.7.)	- Se sugiere iniciar con una batería de preguntas para activar los conocimientos previos. Se registrarán las respuestas para seguir con el proceso de reflexión donde el docente formulará las preguntas pertinentes, de tal manera que se articule las respuestas expuestas en la pizarra con el nuevo conocimiento. Para la construcción del conocimiento, el docente se ayudará de un video didáctico donde se clarifiquen las dudas y se empodere el conocimiento. Para al final verificar lo aprendido en la práctica, etapa en la que se trabajaran por grupos guiados por un coordinador. - Promover la experimentación como una estrategia para que los estudiantes comprendan la rapidez, velocidad, fuerza. - Proponer la presentación de informes de los actividades experimentales realizadas con sus correspondientes conclusiones. - Solicite recabar materiales que servirán como insumos para reconocer las características de los organismos patógenos para que los estudiantes infieran, con base del material recolectado, cómo afecta a la salud. - Promueva que los estudiantes intercambien comentarios sobre las medidas preventivas que eviten el contagio y la propagación de los organismos patógenos considerando las condiciones de la localidad. - Propicie que los estudiantes reconstruyan modelos que comprueben la aplicación de las fuerzas equilibradas o el efecto del cambio de velocidad de un objeto, y los presenten.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.7. Propone medidas de prevención (uso de antibióticos y vacunas), contagio y propagación de bacterias y virus en función de sus características, evolución, estructura, función del sistema inmunitario y barreras inmunológicas, tipos de inmunidad, formas de transmisión, identificando además otros organismos patógenos para el ser humano. CE.CN.4.8. Explica, a partir de la experimentación, el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas (fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas), que actúan sobre ellos y establece la velocidad de un objeto como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido. Indicadores de evaluación: - Propone medidas de prevención, a partir de la comprensión de las formas de contagio, propagación de las bacterias y su resistencia a los antibióticos; de su estructura, evolución (Ref. I.CN.4.7.1.) - Propone medidas de prevención (uso de vacunas), a partir de la comprensión de las formas de contagio y propagación de los virus, sus características, estructura, formas de transmisión y reconoce otros organismos patógenos que afectan al ser humano (Ref. I.CN.4.7.2.) - I.CN.4.8.1. Relaciona el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas (posición, rapidez, velocidad, magnitud, dirección y aceleración) que actúan sobre ellos. - I.CN.4.8.2. Determina la velocidad que alcanza un objeto a partir de la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido.	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	Los beneficios de la presión atmosférica, presión absoluta y fuerza gravitacional sobre los objetos que se encuentran en la superficie de la tierra.	• Experimentar la relación entre masa y fuerza en un objeto determinado. (en un motor de vehículo). • Demostrar experimentalmente si los cuerpos tienen diferente densidad según su estado. • Describir la presión que ejerce la atmósfera sobre los cuerpos que están en la superficie de la tierra. • Describir los efectos de la presión de acuerdo con la altitud. • Diferenciar la presión absoluta de la presión atmosférica. • Experimentar el Principio de Arquímedes que dice: «Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido que desaloja». • Describir los aportes de Pedro Vicente Maldonado sobre la ley gravitacional.	• Experimentar la relación entre masa y fuerza y la respuesta de un objeto en forma de aceleración (Ref. CN.4.3.8.) • Experimentar con la densidad de objetos sólidos, líquidos, al pesar y medir (Ref. CN.4.3.9.) • Interpretar la presión sobre los fluidos y verificar experimentalmente el principio de Pascal en el funcionamiento de la prensa hidráulica (Ref. CN.4.3.10.) • Explicar la presión atmosférica, e interpretar su variación respecto a la altitud (Ref. CN.4.3.11.) • Diferenciar con apoyo de modelos, la presión absoluta y la presión atmosférica (Ref. CN.4.3.12.) • Explicar el modelo que demuestre el principio de Arquímedes, inferir el peso aparente de un objeto (Ref. CN.4.3.13.) • Indagar el origen de la fuerza gravitacional de la Tierra y su efecto en los objetos sobre la superficie (Ref. CN.4.3.14.) • CN.4.3.15. Describir, con uso de las TIC y otros recursos, la gravedad solar y las órbitas planetarias y explicar sobre el movimiento de los planetas alrededor del Sol. • CN.4.5.4. Investigar el aporte del científico ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado, en la verificación experimental de la ley de la gravitación universal.	• Desarrolle habilidades como diseñar, analizar, diferenciar y valorar. Antes de iniciar el ciclo de aprendizaje debemos solicitar a los estudiantes que respondan una serie de preguntas realizadas por el docente para activar los conocimientos previos. • Como parte de la construcción de conocimiento, podemos organizar equipos de trabajo para indaguen en las TIC o recursos documentales sobre las características de la presión atmosférica y presión absoluta y obtengan las diferencias y si se relacionan entre sí. • Explique que estas deducciones pueden llevar al desequilibrio cognitivo para aclarar y reafirmar conceptos. Finalmente, la transferencia del conocimiento se puede realizar con la comprobación de conceptos mediante la experimentación. • Explique los fundamentos de la ley de la gravitación universal para que los educandos investiguen datos sobre el aporte de Pedro Vicente Maldonado en esta ley.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.8. Explica, a partir de la experimentación, el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas (fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas), que actúan sobre ellos y establece la velocidad de un objeto como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido. CE.CN.4.9. Explica, a partir de la experimentación, la relación entre densidad de objetos (sólidos, líquidos y gaseosos), la flotación o hundimiento de objetos, el efecto de la presión sobre los fluidos (líquidos y gases). Expone el efecto de la presión atmosférica sobre diferentes objetos, su aplicación y relación con la presión absoluta y la presión manométrica. CE.CN.4.10. Establece las diferencias entre el efecto de la fuerza gravitacional de la Tierra, con la fuerza gravitacional del Sol en relación a los objetos que los rodean, fortaleciendo su estudio con los aportes de verificación experimental a la ley de la gravitación universal. Indicadores de evaluación: • Determina la relación entre densidad de objetos (sólidos, líquidos), la flotación o hundimiento de objetos, y el efecto de la presión sobre los fluidos (Ref. I.CN.4.9.1.) • I.CN.4.9.2. Explica con lenguaje claro y pertinente el efecto de la presión atmosférica sobre varios objetos (sólidos, líquidos y gases), sus aplicaciones y la relación con la presión absoluta y la presión manométrica. • I.CN.4.10.1. Establece diferencias entre el efecto de la fuerza gravitacional de la Tierra (interpreta la ley de Newton) con la fuerza gravitacional del Sol en relación a los objetos que los rodean, fortaleciendo su estudio con los aportes a la ley de la gravitación universal de Pedro Vicente Maldonado.	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	El carbono, elemento fundamental de la química de la vida y sus dominios en la formación de biomoléculas.	- Determinar las características de la materia orgánica e inorgánica mediante la observación de sustancias. - Identificar al carbono - como elemento constitutivo de las biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos)	- Diseñar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica en diferentes compuestos (Ref. CN.4.3.16.) - Indagar sobre el elemento carbono, y relacionarlo con la constitución de objetos y seres vivos (Ref. CN.4.3.17.) - Explicar el papel del carbono como elemento base de la química de la vida (Ref. CN.4.3.18.) - Indagar experimentalmente, las características de las biomoléculas y relacionarlas con las funciones en los seres vivos (Ref. CN.4.3.19.)	- Active los conocimientos previos sobre la materia orgánica, el elemento carbono, y las biomoléculas. - Planifique en las actividades experimentales la participación de los estudiantes que involucren el desarrollo de los pasos del método científico para promover el perfil científico de los estudiantes. - Explique las particularidades del carbono y de las biomoléculas.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.11. Determina las características y propiedades de la materia orgánica e inorgánica en diferentes tipos de compuestos y reconoce al carbono como elemento fundamental de las biomoléculas y su importancia para los seres vivos. Indicadores de evaluación: - Reconoce a la materia orgánica en función de las características y propiedades que presentan y relaciona la materia orgánica con las biomoléculas (Ref. I.CN.4.11.1.) - I.CN.4.11.2. Establece la importancia del carbono (propiedades físicas y químicas) como elemento constitutivo de las biomoléculas y su importancia para los seres vivos, desde la comprensión de sus características y propiedades físicas y químicas.	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
7	La posición relativa del sol la luna y la tierra provocan fenómenos astronómicos espaciales.	- Identificar el origen, la estructura y composición del universo. - Describir la teoría del Big-Bang. - Describir las características del universo, mediante la observación del espacio interplanetario. - Identificar las radiaciones del espectro electromagnético que emiten algunos cuerpos. - Describir los avances astronómicos y viajes espaciales.	- Inferir, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del universo, analizar la teoría del Big Bang (Ref. CN.4.4.1.) - Indagar, con uso de las TIC, modelos y otros recursos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas (Ref. CN.4.4.2.) - CN.4.4.3. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar la apariencia general de los planetas, satélites, cometas y asteroides, y elaborar modelos representativos del Sistema Solar. - Describir la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna y distinguir los fenómenos astronómicos que se producen en el espacio (Ref. CN.4.4.5.) - CN.4.4.6. Reconocer, con uso de las TIC y otros recursos, los diferentes tipos de radiaciones del espectro electromagnético y comprobar experimentalmente, a partir de la luz blanca, la mecánica de formación del arcoíris. - Diseñar una investigación documental sobre la historia de la astronomía y los hitos más importantes de la exploración espacial y comunicar sobre su impacto tecnológico (Ref. CN.4.5.2.)	- Para iniciar con la temática se sugiere utilizar la indagación documental mediante la cual podemos formular preguntas motivar al desarrollo de la memoria cognitiva; preguntas divergentes, que motiven a pensar, inferir, especular, pronosticar, expresar opiniones; y preguntas de carácter evaluativo, que induzcan a expresar juicios de valor para justificar una selección de respuestas o defender una posición bien consolidada de argumentos apoyados en una revisión bibliográfica técnica. - Para la construcción del conocimiento se sugiere formar grupos de trabajo en donde se formulen conclusiones para luego socializarlas en el aula. - Enaltezca la importancia de los estudios de la astronomía para comprender al universo y sus elementos constitutivos. - Pida que valoren la función de los astrónomos y sobre qué tema les gustaría investigar.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.12. Infiere la importancia del desarrollo de la astronomía a partir de la explicación de la configuración del Universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), su origen y fenómenos astronómicos, apoyándose en la investigación y uso de medios tecnológicos. Indicadores de evaluación: - I.CN.4.12.1. Diferencia entre los componentes del universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), de acuerdo a la estructura y origen que presentan, a partir del uso de diversos recursos de información. - I.CN.4.12.2. Explica la relación entre la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna, con el desarrollo de algunos fenómenos astronómicos, apoyando sus estudios en la revisión de la historia de la astronomía en diversas fuentes analógicas y/o digitales.	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
8	Los ciclos biogeoquímicos de la biosfera influyen en el equilibrio ecológico provocando alteraciones en el cambio climático y en el ciclo del agua.	- Identificar los ciclos biogeoquímicos de la biosfera. - Describir las actividades humanas que han provocado impactos en el planeta. - Describir las consecuencias del cambio climático y el calentamiento global. - Describir los efectos que provocan en la corteza terrestre las erupciones volcánicas.	- Analizar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litósfera, la hidrósfera y la atmósfera), e inferir su importancia para el mantenimiento del equilibrio ecológico (Ref. CN.4.4.8.) - CN.4.4.9. Indagar y destacar los impactos de las actividades humanas sobre los ciclos biogeoquímicos, y comunicar las alteraciones en el ciclo del agua debido al cambio climático. - CN.4.4.10. Investigar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos en los casquetes polares, nevados y capas de hielo, formular hipótesis sobre sus causas y registrar evidencias sobre la actividad humana y el impacto de esta en el clima. - Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar los factores que afectan a las corrientes marinas, como la de Humboldt y El Niño (Ref. CN.4.4.11.) - Investigar en forma documental evidencias sobre los movimientos de las placas tectónicas, e inferir sus efectos en los cambios en el clima (Ref. CN.4.4.16.) - CN.4.4.17. Indagar sobre la formación y el ciclo de las rocas, clasificarlas de acuerdo a los procesos de formación y su composición. - Diseñar y ejecutar un plan de investigación documental, formular hipótesis sobre los efectos de las erupciones volcánicas en la corteza terrestre, contrastarla con los resultados y comunicar sus conclusiones (Ref. CN.4.5.7.)	- Se sugiere iniciar con una batería de preguntas para activar los conocimientos previos. - Conforme grupos de trabajo para obtener mayor participación de los estudiantes. - Promueva una disertación de exposiciones basadas en la documentación especializada y sostenida con argumentos bien fundamentados. - Esto les permitirá descubrir por sí mismos los patrones de incidencia de las actividades humanas en los cambios que ha soportado el planeta, como: los patrones de calentamiento de la superficie terrestre, la modificación de la corteza terrestre (cinturón de fuego, incremento zonas desérticas, degradación de rocas) y la estructura de la atmósfera. - Para finalizar se sugiere que los estudiantes elaboren un periódico mural para difundir las posibles alternativas de minimizar el impacto que ha soportado el planeta por acción del ser humano. - Promueva el análisis de los efectos de las erupciones volcánicas para reconocer la importancia en la prevención de riesgos.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.13. Infiere la importancia de las interacciones de los ciclos biogeoquímicos en la biósfera (litósfera, hidrósfera y atmósfera), y los efectos del cambio climático producto de la alteración de las corrientes marinas y el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad. CE.CN.4.14. Explica el fenómeno de movimiento de las placas tectónicas, partiendo de la relación con las erupciones volcánicas, la formación y ciclo de las rocas, infiriendo los efectos de estos procesos en los cambios climáticos y distribución de organismos en los ecosistemas. Indicadores de evaluación: - I.CN.4.13.1. Determina, desde la observación de modelos e información de diversas fuentes, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en un ecosistema y deduce los impactos que producirían las actividades humanas en estos espacios. - I.CN.4.13.2. Analiza los efectos de la alteración de las corrientes marinas en el cambio climático, y a su vez, el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad, apoyando su estudio en la revisión de diversas fuentes. - Explica, desde el estudio de teorías y análisis de evidencias, el movimiento de placas tectónicas e infiere los efectos en el clima (Ref. I.CN.4.14.1.) - I.CN.4.14.2. Explica el proceso de formación de las rocas y su relación con los procesos eruptivos en la corteza terrestre.	4

Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)

Observaciones

<https://www.youtube.com/watch?v=6XmLyHU2yU8><http://biologiabasicatec83.blogspot.com/2013/03/la-reproduccion-sexual-y-asexual.html><http://www4.tecnun.es/assignaturas/Ecologia/Hipertexto/12EcosPel/121Esp.htm>www.tipos.co/tipos-de-tejidos-animales/<http://grupos-taxonomicos.blogspot.com/2009/05/grupos-taxonomicos-segun-sus-celulas.html>**ELABORADO****REVISADO****APROBADO****DOCENTE(S):****NOMBRE:****NOMBRE:**

Firma:

Firma:

Firma:

Fecha:

Fecha:

Fecha:

2.2.1.3 Planificación Curricular Anual (PCA)

10mo. Grado

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017
PLAN CURRICULAR ANUAL		

1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Ciencias Naturales
Docente(s):			
Grado/curso:	10mo. Grado	Nivel Educativo:	EGB Superior

2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
3 horas	40	6	34	102

3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

Objetivos del grado/curso

1. Relacionar las características estructurales de las células con los niveles de organización de los seres vivos, los mismos que inciden en la clasificación de los grupos taxonómicos a través de la interpretación de modelos experimentales que permitan destacar la importancia de su presencia en la perpetuación de la vida en el planeta.
2. Explicar el rol de los elementos abióticos (nitrogeno y fosforo) en las cadenas tróficas y pirámides alimenticias, mediante el estudio de sus ciclos naturales, para comprender la diversidad de organismos vegetales y animales presentes en los múltiples ecosistemas.
3. Relacionar los impactos de las actividades humanas con los cambios climáticos y calentamiento global mediante el análisis de datos meteorológicos y la interpretación de los fenómenos atmosféricos, tomando en cuenta los efectos provocados en los ecosistemas del mundo.



OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

4. Identificar los cambios evolutivos en los seres vivos, mediante la interpretación de los principios de selección natural como principio rector de la evolución biológica para comprender la relación entre estos y los eventos geológicos que han ocurrido a lo largo del tiempo en la Tierra.
5. Analizar el proceso de reproducción humana, a través del análisis de los factores que influyen en la perpetuación de las especies, para comprender los cambios actitudinales de los seres humanos en favor de su cuerpo.

●..... 4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente



5. Desarrollo de Unidades de Planificación

Nº	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Destrezas con Criterio de Desempeño	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	Las características estructurales y funcionales de las células permiten clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma.	- Identificar los niveles de organización de los seres vivos mediante el diseño de modelos experimentales. - Clasificar a las células de acuerdo con su grado de complejidad. - Diseñar modelos sobre los ciclos celulares (mitótica y meiótica). - Describir el avance tecnológico del microscopio y los beneficios que ha brindado a la ciencia.	- CN.4.1.1 Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra. - Explicar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad (Ref. CN.4.1.2) - CN.4.1.7 Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas a simple vista y las invisibles para el ojo humano. - CN.4.1.3. Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma. - CN.4.1.4. Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos. - CN.4.1.5. Diseñar y ejecutar una indagación experimental y explicar las clases de tejidos animales y vegetales, diferenciándolos por sus características, funciones y ubicación. - CN.4.1.6. Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico, describirlos y establecer su importancia en la proliferación celular y en la formación de gametos. - CN.4.1.8. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie. - CN.4.1.9. Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie. - CN.4.5.1. Indagar el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.	- Se sugiere iniciar con una batería de preguntas para vincular los conocimientos previos con los preconceptos. - Las respuestas emitidas por los estudiantes deberán estar escritas en la pizarra para al final de la participación, se propondrá un foro y con ayuda de bibliografía especializada se reforzarán los aportes vertidos por los estudiantes. Para la construcción del conocimiento se sugiere utilizar el laboratorio donde se conformarán grupos de trabajo para diseñar modelos de organización de seres vivos, y clasificarlos según su nivel de complejidad. - Además se debe realizar con anterioridad prácticas previas en casa solicitando a los estudiantes que preparen cultivos de obtención de nuevas raíces en especies vegetales (cebolla, tallos de diversas plantas) para identificar las fases de los ciclos celulares apoyados en el uso del microscopio. - Al final se sugiere que el docente promueva la elaboración de los informes del trabajo investigativo así como sus debidas conclusiones. - Presente placas preparadas de los ciclos celulares mitóticos y meióticos, para que los estudiantes desarrollen habilidades de observación, análisis y elaboración de conclusiones. - Establezca conversatorios para que los estudiantes compartan sus argumentos con relación a temas específicos de la unidad como por ejemplo en temas como: la supervivencia de las especies, desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.1. Explica a partir de la indagación y exploración el nivel de complejidad de los seres vivos, a partir del análisis de sus propiedades, niveles de organización, diversidad y la clasificación de grupos taxonómicos dados. CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia. Indicadores de evaluación: - I.CN.4.1.2. Clasifica seres vivos según criterios taxonómicos dados (dominio y reino) y establece relación entre el grupo taxonómico y los niveles de organización que presenta y su diversidad. - I.CN.4.2.1. Determina la complejidad de las células en función de sus características estructurales, funcionales y tipos e identifica las herramientas tecnológicas que contribuyen al conocimiento de la citología. - I.CN.4.2.3. Explica el ciclo celular de diferentes tipos de células, su importancia para la formación de tejidos animales, tejidos vegetales y gametos e identifica la contribución tecnológica al conocimiento de la estructura y procesos que cumplen los seres vivos. - I.CN.4.2.4. Diferencia la reproducción sexual de la asexual y determina la importancia para la supervivencia de diferentes especies.	4



Nº	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Destrezas con Criterio de Desempeño	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	Los efectos de las actividades humanas influyen en la transmisión de energía en los organismos que conforman la pirámide alimenticia.	- Distinguir los organismos productores, consumidores y descomponedores en una pirámide alimenticia. - Explicar el aporte de los ciclos del nitrógeno y el fósforo a los ecosistemas. - Describir el proceso de funcionamiento de una cadena alimenticia en los manglares. - Enunciar medidas de conservación del ambiente ante las amenazas de impacto que provocan las actividades humanas. - Describir las características principales de las actividades producidas en los biomas de Antártida y Oceanía. - Realizar un ensayo sobre los ecosistemas del Ecuador estableciendo diferencias de acuerdo al clima y biodiversidad.	- Explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores (Ref. CN.4.1.10.) - Analizar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, explicar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos (Ref. CN.4.1.11.) - CN.4.1.12. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas. - Analizar, con apoyo de modelos, los ciclos del nitrógeno y el fósforo, y explicar la importancia de estos para el reciclaje de los compuestos que mantienen la vida en el planeta (Ref. CN.4.4.7.) - Formular hipótesis e investigar en forma documental sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar (Ref. CN.4.5.8.) - Indagar sobre el viaje de Alexander Von Humboldt a América y los aportes de sus descubrimientos (Ref. CN.4.5.9.) - Analizar los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, establecer sus consecuencias (Ref. CN.4.1.13.) - Ubicar las áreas protegidas del país e interpretarlas como espacios de conservación (Ref. CN.4.1.17.) - Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas de Asia y Europa, y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad (Ref. CN.4.4.12.) - Ejecutar un plan de investigación documental sobre los ecosistemas de Ecuador, diferenciarlos por su ubicación geográfica, clima y biodiversidad (Ref. CN.4.4.13.) - Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y analizar las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats (Ref. CN.4.5.5.)	- Se sugiere planificar una salida de campo a un área natural protegida cercana con el fin de observar y registrar datos interesantes respecto de la flora y fauna representativa de estos lugares, para relacionarlos con la presentada en modelos didácticos. - Proponga una lluvia de ideas sobre lo observado y se procederá al debate. Lograda esta estrategia se ayudará a clarificar dudas mediante la observación de un video didáctico en que hará notar la importancia de los elementos abióticos (nitrógeno, fósforo) en el proceso de mantenimiento de la vida en la Tierra. - Diseñe modelos experimentales sobre la influencia de los flujos de energía en las cadenas tróficas, así como sobre los impactos destructivos que han ocasionado las actividades humanas en el planeta. - Se sugiere motivar a los estudiantes a investigar en bibliografía especializada acerca de las características de los biomas de Oceanía y Antártida para que a través de informes se realice una socialización de sus trabajos. - Promueva la búsqueda de información de ecosistemas y biodiversidad ecuatoriana en la página electrónica del Ministerio del Ambiente y sus páginas electrónicas asociadas.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.3. Diseña modelos representativos sobre la relación que encuentra entre la conformación y funcionamiento de cadenas, redes y pirámides alimenticias, el desarrollo de ciclos de los bioelementos (carbono, oxígeno, nitrógeno), con el flujo de energía al interior de un ecosistema (acuático o terrestre); así como determina los efectos de la actividad humana en el funcionamiento de los ecosistemas y en la relación clima-vegetación, a partir de la investigación y la formulación de hipótesis pertinentes. CE.CN.4.4. Analiza la importancia que tiene la creación de Áreas Protegidas en el país para la conservación de la vida silvestre, la investigación y la educación, tomando en cuenta información sobre los biomas del mundo, comprendiendo los impactos de las actividades humanas en estos ecosistemas y promoviendo estrategias de conservación. Indicadores de evaluación: - ICN.4.3.1. Elabora la representación de una red alimenticia (por ejemplo, el manglar) en la que se identifican cadenas alimenticias conformadas por organismos productores, consumidores y descomponedores. - ICN.4.3.2. Relaciona el desarrollo de los ciclos de carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía como mecanismo de reciclaje de estos elementos, y el funcionamiento de las cadenas tróficas en los ecosistemas. - ICN.4.3.3. Formula hipótesis pertinentes sobre el impacto de la actividad humana en la dinámica de los ecosistemas y en la relación clima-vegetación. - ICN.4.4.1. Identifica, desde la observación de diversas fuentes, los ecosistemas de Ecuador y biomas del mundo, en función de la importancia, ubicación geográfica, clima y biodiversidad que presentan. - ICN.4.4.2. Argumenta, desde la investigación de diferentes fuentes, la importancia de las áreas protegidas como mecanismo de conservación de la vida silvestre, de investigación y educación, deduciendo el impacto de la actividad humana en los hábitats y ecosistemas. Propone medidas para su protección y conservación.	4

Nº	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Destrezas con Criterio de Desempeño	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	Los procesos y cambios evolutivos de los seres vivos generan diversidad biológica en la descendencia.	- Identificar los cambios en la descendencia de los seres vivos mediante una línea de tiempo. - Describir los postulados de la selección natural poniendo énfasis en la teoría de la evolución de las especies. - Describir los registros fósiles sobre la extinción de especies y la deriva continental. - Elaborar un ensayo referente al fechado radiactivo de los cambios producidos en la Tierra a lo largo del tiempo. - Interpretar el aporte de las eras geológicas mediante un organizador gráfico (mapa jerárquico) - Describir la importancia de una nutrición saludable en el periodo prenatal y de lactancia. - Enlistar medidas de protección ante los problemas de reproducción sexual y transmisión de enfermedades sexuales en los adolescentes.	- Formular hipótesis sobre los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos (Ref. CN.4.1.14.) - Indagar los principios de la selección natural como un aspecto fundamental de la teoría de la evolución biológica (Ref. CN.4.1.15.) - Identificar situaciones problemática sobre el proceso evolutivo de la vida con relación a los eventos geológicos (Ref. CN.4.1.16.) - CN.4.4.15. Formular hipótesis e investigar en forma documental los procesos geológicos y los efectos de las cinco extinciones masivas ocurridas en la Tierra, relacionarlas con el registro de los restos fósiles y diseñar una escala de tiempo sobre el registro paleontológico de la Tierra. - CN.4.5.3. Planificar y ejecutar un proyecto de investigación documental sobre el fechado radiactivo de los cambios de la Tierra a lo largo del tiempo, inferir sobre su importancia para la determinación de las eras o épocas geológicas de la Tierra y comunicar de manera gráfica sus resultados. - CN.4.2.1. Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia como forma de enriquecer la afectividad. - Inferir sobre la salud sexual en los adolescentes y proponer un proyecto de vida satisfactorio en el que concientice sobre los riesgos (Ref. CN.4.2.4.) - CN.4.2.5. Investigar en forma documental y registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas, inferir sus causas y consecuencias y reconocer medidas de prevención. - CN.4.5.6. Plantear problemas de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual, investigar las estadísticas actuales del país, identificar variables, comunicar los resultados y analizar los programas de salud sexual y reproductiva.	- Para iniciar con el estudio de estos aprendizajes se sugiere conformar grupos de trabajo de estudiantes para analizar mediante información documental los procesos evolutivos de los seres vivos, reproducción humana, salud sexual, y enfermedades de transmisión sexual. Esta actividad servirá como soporte para recopilar información previa que será utilizada como introducción en la elaboración de un proyecto de investigación, de tal manera que el docente vaya verificando el desarrollo del mismo en forma constante. Es necesario que se plasme la mayor cantidad de información científica requerida que deberá ser defendida de manera oral por un representante del grupo en una plenaria. - Al final de la temática propicie la exposición de las conclusiones del proyecto a los estudiantes en un periódico mural a manera de una Casa Abierta. - Invitar al aula profesionales de la salud que puedan aportar con información actualizada sobre problemas de salud pública, entre ellas las infecciones de transmisión sexual y el éxito alcanzado de los programas de salud pública.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.5. Explica la evolución biológica a través de investigaciones guiadas sobre evidencias evolutivas (registro fósil, deriva continental, extinción masiva de las especies), los principios de selección natural y procesos que generan la diversidad biológica. Infiere la importancia de la determinación de las eras y épocas geológicas de la Tierra, a través del fechado radiactivo y sus aplicaciones. CE.CN.4.6. Formula su proyecto de toma de decisiones pertinentes, a partir del análisis de medidas de prevención, comprensión de las etapas de reproducción humana, importancia de la perpetuación de la especie, el cuidado prenatal y la lactancia durante el desarrollo del ser humano, causas y consecuencias de infecciones de transmisión sexual y los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas) a los que se expone el ser humano. Indicadores de evaluación: - I.CN.4.5.1. Analiza los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos, como efecto de la selección natural y de eventos geológicos, a través de la descripción de evidencias: registros fósiles, deriva continental y la extinción masiva de la especie. - I.CN.4.5.2. Infiere la importancia del estudio de los procesos geológicos y sus efectos en la Tierra, en función del análisis de las eras y épocas geológicas de la Tierra, determinadas a través del fechado radiactivo y sus aplicaciones. - I.CN.4.6.1. Entiende los riesgos de una maternidad/paternidad prematura según su proyecto de vida, partiendo del análisis de las etapas de la reproducción humana, la importancia del cuidado prenatal y la lactancia. - I.CN.4.6.2. Analiza desde diferentes fuentes (estadísticas actuales del país) las causas y consecuencia de infecciones de transmisión sexual, los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas), las medidas de prevención, su influencia en la salud reproductiva y valora los programas y campañas de salud sexual del entorno.	4



Nº	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Destrezas con Criterio de Desempeño	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
4	La posición de los objetos en relación a puntos de referencia refleja cálculos matemáticos de velocidad, dirección y tiempo.	- Identificar las causa de la resistencia de las bacterias a los antibióticos. - Describir la relación del ser humano con organismos patógenos. - Explicar mediante una línea de tiempo las formas de transmisión de los virus. - Profundizar en los conocimientos de cinemática y poner énfasis en la posición, velocidad y rapidez de los objetos. - Profundizar en los conocimientos sobre dinámica de los cuerpos. - Determinar las fuerzas de acción que actúan sobre los cuerpos que están en la Tierra.	- Inferir y explicar la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos, deducir sus causas y las consecuencias de estas para el ser humano (Ref. CN.4.2.2.) - CN.4.2.3. Explicar, con apoyo de modelos, el sistema inmunitario, identificar las clases de barreras inmunológicas, interpretar los tipos de inmunidad que presenta el ser humano e infiere sobre la importancia de la vacunación. - CN.4.2.6. Explorar y describir la relación del ser humano con organismos patógenos que afectan la salud de manera transitoria y permanente y ejemplificar las medidas preventivas que eviten el contagio y su propagación. - CN.4.2.7. Distinguir las características de los virus, argumentar las formas de transmisión y comunicar las medidas preventivas, por diferentes medios. - CN.4.3.4. Explicar, a partir de modelos, la magnitud y dirección de la fuerza y demostrar el resultado acumulativo de dos o más fuerzas que actúan sobre un objeto al mismo tiempo. - CN.4.3.5. Experimentar la aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto en una superficie horizontal con mínima fricción y concluir que la velocidad de movimiento del objeto no cambia. - CN.4.3.6. Observar y analizar una fuerza no equilibrada y demostrar su efecto en el cambio de velocidad en un objeto. - CN.4.3.7. Explorar, identificar y diferenciar las fuerzas que actúan sobre un objeto estático.	- Se partirá de una lluvia de ideas para articular los conocimientos previos con el tema de inicio, las respuesta serán guiadas por el docente para clarificar dudas; seguidamente se propone conformar grupos para trabajar en equipo de manera que se obtenga resultados óptimos de aprendizaje para propiciar eventos en donde estén expuestos dichos aportes o situaciones que promuevan el análisis, la reflexión y la resolución sobre temas relacionados con las bacterias, con los virus y su contexto. Con la intención de que los estudiantes desarrollen las habilidades de explicar y deducir deberán previamente indagar sobre la cinemática de los cuerpos así como también la dinámica de los mismos. - Finalmente, el ciclo de aprendizaje se cierra con la presentación de las dramatizaciones, que tendrán como finalidad resolver el problema expuesto por el docente.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.7. Propone medidas de prevención (uso de antibióticos y vacunas), contagio y propagación de bacterias y virus en función de sus características, evolución, estructura, función del sistema inmunitario y barreras inmunológicas, tipos de inmunidad, formas de transmisión, identificando además otros organismos patógenos para el ser humano. CE.CN.4.8. Explica, a partir de la experimentación, el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas (fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas), que actúan sobre ellos y establece la velocidad de un objeto como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido. Indicadores de evaluación: - I.CN.4.7.1. Propone medidas de prevención, a partir de la comprensión de las formas de contagio, propagación de las bacterias y su resistencia a los antibióticos; de su estructura, evolución, función del sistema inmunitario, barreras inmunológicas (primarias, secundarias y terciarias) y los tipos de inmunidad (natural, artificial, activa y pasiva). - I.CN.4.7.2. Propone medidas de prevención (uso de vacunas), a partir de la comprensión de las formas de contagio y propagación de los virus, sus características, estructura, formas de transmisión y reconoce otros organismos patógenos que afectan al ser humano de forma transitoria y permanente (hongos ectoparásitos y endoparásitos). - I.CN.4.8.1. Relaciona el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas (posición, rapidez, velocidad, magnitud, dirección y aceleración) que actúan sobre ellos. - I.CN.4.8.2. Determina la velocidad que alcanza un objeto a partir de la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido.	4

Nº	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Destrezas con Criterio de Desempeño	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	Los aportes científicos y experimentales de Pedro Vicente Maldonado comprueban los postulados sobre la ley de la gravitación universal.	- Experimentar la relación entre masa y fuerza en un objeto determinado. (en un motor de vehículo). - Demostrar experimentalmente si los cuerpos tienen diferente densidad según su estado. - Describir la presión que ejerce la atmósfera sobre los cuerpos que están en la superficie de la tierra. - Describir los efectos de la presión de acuerdo con la altitud. - Diferenciar la presión absoluta de la presión atmosférica. - Experimentar el Principio de Arquímedes que dice: «Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido que desaloja». - Describir los aportes de Pedro Vicente Maldonado sobre la ley gravitacional.	- CN.4.3.8. Experimentar y explicar la relación entre masa y fuerza y la respuesta de un objeto en forma de aceleración. - CN.4.3.9. Experimentar con la densidad de objetos sólidos, líquidos y gaseosos, al pesar, medir y registrar los datos de masa y volumen, y comunicar los resultados. - CN.4.3.10. Explicar la presión sobre los fluidos y verificar experimentalmente el principio de Pascal en el funcionamiento de la prensa hidráulica. - Analizar, con apoyo de modelos, la presión absoluta con relación a la presión atmosférica e identificar la presión manométrica (Ref. CN.4.3.12.) - CN.4.3.13. Diseñar un modelo que demuestre el principio de Arquímedes, inferir el peso aparente de un objeto y explicar la flotación o hundimiento de un objeto en relación con la densidad del agua. - CN.4.3.14. Indagar y explicar el origen de la fuerza gravitacional de la Tierra y su efecto en los objetos sobre la superficie, e interpretar la relación masa-distancia según la ley de Newton. - CN.4.5.4. Analizar el aporte del científico ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado, en la verificación experimental de la ley de la gravitación universal; comunicar sus conclusiones y valorar su contribución.	- Se iniciarán los aprendizajes con una batería de preguntas, las que denoten relación directa con los fenómenos que se presentan en la cotidianidad de los estudiantes. - Es necesario también que se construya el conocimiento partiendo de exploraciones u observaciones del entorno. En este proceso los estudiantes deben desarrollar habilidades de diseño, análisis, diferenciación y valoración. - Como parte de la construcción de conocimiento, podemos organizar equipos de trabajo para que indaguen en las TIC sobre los modelos experimentales para que los repliquen en el laboratorio. - Esta actividad consolidará los aprendizajes y clarificará aún más las posibles dudas que se presenten a lo largo del proceso educativo. - Para conocer los aportes del científico ecuatoriano se sugiere promover en los estudiantes que realicen investigaciones oportunas de manera que se logre realizar una exposición elocuente en los patios de la Institución sobre el legado de Pedro Vicente Maldonado en base a la ley de la gravedad.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.8. Explica, a partir de la experimentación, el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas (fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas), que actúan sobre ellos y establece la velocidad de un objeto como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido. CE.CN.4.9. Explica, a partir de la experimentación, la relación entre densidad de objetos (sólidos, líquidos y gaseosos), la flotación o hundimiento de objetos, el efecto de la presión sobre los fluidos (líquidos y gases). Expone el efecto de la presión atmosférica sobre diferentes objetos, su aplicación y relación con la presión absoluta y la presión manométrica. CE.CN.4.10. Establece las diferencias entre el efecto de la fuerza gravitacional de la Tierra, con la fuerza gravitacional del Sol en relación a los objetos que los rodean, fortaleciendo su estudio con los aportes de verificación experimental a la ley de la gravitación universal. Indicadores de evaluación: - I.CN.4.9.1. Determina la relación entre densidad de objetos (sólidos, líquidos y gaseosos), la flotación o hundimiento de objetos, y el efecto de la presión sobre los fluidos (líquidos y gases). - I.CN.4.9.2. Explica con lenguaje claro y pertinente el efecto de la presión atmosférica sobre varios objetos (sólidos, líquidos y gases), sus aplicaciones y la relación con la presión absoluta y la presión manométrica. - I.CN.4.10.1. Establece diferencias entre el efecto de la fuerza gravitacional de la Tierra (interpreta la ley de Newton) con la fuerza gravitacional del Sol en relación a los objetos que los rodean, fortaleciendo su estudio con los aportes a la ley de la gravitación universal de Pedro Vicente Maldonado.	4

Nº	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Destrezas con Criterio de Desempeño	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	Las biomoléculas y su influencia en las funciones de los seres vivos.	- Determinar las características de la materia orgánica e inorgánica mediante la observación de sustancias. - Identificar al carbono como elemento constitutivo de las biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos). - Identificar las funciones de las biomoléculas en el desarrollo de los seres vivos.	- Ejecutar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química (Ref. CN.4.3.16.) - CN.4.3.17. Indagar sobre el elemento carbono, caracterizarlo según sus propiedades físicas y químicas, y relacionarlo con la constitución de objetos y seres vivos. - CN.4.3.18. Explicar el papel del carbono como elemento base de la química de la vida e identificarlo en las biomoléculas. - CN.4.3.19. Indagar experimentalmente, analizar y describir las características de las biomoléculas y relacionarlas con las funciones en los seres vivos.	- Antes de iniciar el ciclo de aprendizaje debemos solicitar a los estudiantes que respondan una serie de preguntas realizadas por el docente para activar los conocimientos previos. - Usando esta fase de la experiencia concreta, se pretende desarrollar habilidades cognitivas de identificación, análisis y clasificación. - Solicite a los estudiantes que describan objetos que encuentren a su alrededor. En este punto, se recomienda encaminar a los estudiantes a conocer y utilizar los términos nuevos propios de la temática en estudio, desde el aspecto de “descomposición natural rápida”, “química de la vida”, “biomoléculas” es decir, si un objeto es biodegradable, con el fin de diferenciar la materia orgánica de la inorgánica. - Estas deducciones pueden llevar al desequilibrio cognitivo para aclarar y reafirmar conceptos. - Finalmente, la transferencia del conocimiento se puede hacer con la comprobación de conceptos mediante la experimentación.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.11. Determina las características y propiedades de la materia orgánica e inorgánica en diferentes tipos de compuestos y reconoce al carbono como elemento fundamental de las biomoléculas y su importancia para los seres vivos. Indicadores de evaluación: - I.CN.4.11.1. Establece diferencia entre materia orgánica e inorgánica en función de las características y propiedades que presentan y relaciona la materia orgánica con las biomoléculas. - I.CN.4.11.2. Establece la importancia del carbono (propiedades físicas y químicas) como elemento constitutivo de las biomoléculas y su importancia para los seres vivos, desde la comprensión de sus características y propiedades físicas y químicas.	4

Nº	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Destrezas con Criterio de Desempeño	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
7	Las exploraciones espaciales han evidenciado el conocimiento del universo	• Describir aspectos relevantes de la conformación del universo y los fenómenos que en él ocurren. • Identificar el origen, de la formación de las placas tectónicas. • Identificar los procesos biogeoquímicos que se producen en la biosfera. • Describir los movimientos de las placas tectónicas y los impactos de los mismos en la superficie terrestre.	• CN.4.4.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del universo, analizar la teoría del Big Bang y demostrarla en modelos actuales de la cosmología teórica. • CN.4.4.2. Indagar, con uso de las TIC, modelos y otros recursos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas, describir y explicar el uso de las tecnologías digitales y los aportes de astrónomos y físicos para el conocimiento del universo. • CN.4.5.2. Planificar y ejecutar una investigación documental sobre la historia de la astronomía y los hitos más importantes de la exploración espacial y comunicar sobre su impacto tecnológico. • CN.4.4.8. Explicar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litósfera, la hidrósfera y la atmósfera), e inferir su importancia para el mantenimiento del equilibrio ecológico y los procesos vitales que tienen lugar en los seres vivos. • CN.4.4.11. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar los factores que afectan a las corrientes marinas, como la de Humboldt y El Niño, y evaluar los impactos en el clima, la vida marina y la industria pesquera. • CN.4.4.16. Investigar en forma documental y procesar evidencias sobre los movimientos de las placas tectónicas, e inferir sus efectos en los cambios en el clima y en la distribución de los organismos. • Explicar sobre la formación y el ciclo de las rocas, clasificarlas de acuerdo a los procesos de formación y su composición (Ref. CN.4.4.17.) • CN.4.5.7. Explicar los efectos de las erupciones volcánicas en la corteza terrestre.	• Para iniciar con la temática se sugiere utilizar la indagación documental mediante la cual podemos formular preguntas, motivar al desarrollo de la memoria cognitiva; preguntas divergentes, que motiven a pensar, inferir, especular, pronosticar, expresar opiniones; y preguntas de carácter evaluativo, que induzcan a expresar juicios de valor para justificar una selección de respuestas o defender una posición bien consolidada de argumentos apoyados en una revisión bibliográfica creíble. • Para la construcción del conocimiento se sugiere formar grupos de trabajo en donde se formulen conclusiones para luego socializarlas en el aula. • Resalte la importancia de los estudios realizados por los astrónomos para comprender el universo y sus elementos constitutivos. • Propicie el análisis de las consecuencias evidentes cuando existe un desequilibrio ecológico porque no existe una correcta interacción de los ciclos biogeoquímicos. • Solicite la indagación de los impactos en el clima, la vida marina y la industria pesquera a través del tiempo, para que los estudiantes realicen una línea de tiempo en el cual se analice los impactos por periodos. • Promueva realizar la actividad anterior considerando otros hechos de la naturaleza como por ejemplo las erupciones volcánicas para que los estudiantes analicen qué acciones pueden establecer con base a este conocimiento.	Criterios de evaluación: CE.CN.4.12. Infiere la importancia del desarrollo de la astronomía a partir de la explicación de la configuración del Universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), su origen y fenómenos astronómicos, apoyándose en la investigación y uso de medios tecnológicos. CE.CN.4.13. Infiere la importancia de las interacciones de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litósfera, hidrósfera y atmósfera), y los efectos del cambio climático producto de la alteración de las corrientes marinas y el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad. CE.CN.4.14. Explica el fenómeno de movimiento de las placas tectónicas, partiendo de la relación con las erupciones volcánicas, la formación y ciclo de las rocas, infiriendo los efectos de estos procesos en los cambios climáticos y distribución de organismos en los ecosistemas. Indicadores de evaluación: • I.CN.4.12.1. Diferencia entre los componentes del Universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), de acuerdo a la estructura y origen que presentan, a partir del uso de diversos recursos de información. • I.CN.4.12.2. Explica la relación entre la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna, con el desarrollo de algunos fenómenos astronómicos, apoyando sus estudios en la revisión de la historia de la astronomía analógicos y/o digitales. • I.CN.4.13.1. Determina, desde la observación de modelos e información de diversas fuentes, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en un ecosistema y deduce los impactos que producirían las actividades humanas en estos espacios. • I.CN.4.14.1. Explica, desde el estudio de teorías y análisis de evidencias, el movimiento de placas tectónicas, su relación con los procesos de erupciones volcánicas e infiere los efectos en el clima y la distribución de organismos en los ecosistemas. • I.CN.4.14.2. Explica el proceso de formación de las rocas y su relación con los procesos eruptivos en la corteza terrestre.	4



Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)

<http://biologiabasicatec83.blogspot.com/2013/03/la-reproduccion-sexual-y-asexual.html>
<http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/12EcosPel/121Esp.htm>
www.tipos.co/tipos-de-tejidos-animales/
<http://grupos-taxonomicos.blogspot.com/2009/05/grupos-taxonomicos-segun-sus-celulas.html>
<https://www.youtube.com/watch?v=6XmLyHU2yU8>

Observaciones

ELABORADO

REVISADO

APROBADO

DOCENTE(S):

NOMBRE:

NOMBRE:

Firma:

Firma:

Firma:

Fecha:

Fecha:

Fecha:

2.3 Planificación Micro curricular

La planificación microcurricular puede ser planteada por unidad o por clase, en la presente guía del docente y como ejemplo se desarrollará una planificación microcurricular por unidad.

Este documento desarrolla las unidades de planificación, aterrizando el currículo en el tercer nivel de concreción. Está determinado por el equipo pedagógico institucional considerando los lineamientos previstos en PCI y la conformación de unidades elaboradas en la PCA, es de uso interno de la institución educativa, por lo tanto los formatos propuestos por la autoridad nacional de educación en relación a esta planificación, son referenciales, ya que las instituciones educativas pueden crear sus formatos, tomando en cuenta los elementos esenciales: fines, objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación.

A continuación se presenta tres ejemplos de micro planificación correspondiente a la primera unidad de octavo, noveno y décimo grados del Subnivel Superior en la asignatura de CCNN.

2.3.1 Planificación micro curricular

8vo. de Educación General Básica

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente				Fecha	
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	Octavo grado	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Ciencias Naturales			Tiempo	Ocho Periodos
Unidad didáctica	Los seres vivos y los niveles de organización de la materia viva.				
Objetivo de la unidad	Describir las características de células animales y vegetales desde el análisis y observación de los procesos de reproducción sexual y asexual en modelos experimentales, identificar niveles de organización de la materia viva de acuerdo con su nivel de complejidad, para comprender la supervivencia de las especies.				
Criterios de Evaluación	CE.CN.4.1. Explica a partir de la indagación y exploración el nivel de complejidad de los seres vivos, a partir del análisis de sus propiedades, niveles de organización, diversidad y la clasificación de grupos taxonómicos dados. CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.				

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
• CN.4.1.1 Indagar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el Mantenimiento de la vida en la Tierra. • CN.4.1.2 Explorar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad. • CN.4.1.4. Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales • CN.4.1.5. Diseñar y ejecutar una indagación experimental y explicar las clases de tejidos animales y vegetales, diferenciándolos por sus características, funciones y ubicación. • CN.4.1.8. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie. • CN.4.1.9. Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos. • CN.4.5.1. recoger información sobre el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio.	• Socializar ideas sobre los niveles de organización de la materia viva. • Mediante una lluvia de ideas socializar los conocimientos previos referentes a estructura celular, clasificación de tejidos, tipos de reproducción celular. • Responder a las siguientes preguntas: ¿Cuál es la característica principal de las células animales? ¿Cuál es la característica principal de las células vegetales? ¿Cuáles son los niveles de organización de la materia viva? ¿En qué se diferencian las células animales de las vegetales? ¿Qué origina la conformación de los tejidos? • Observar y analizar un modelo de nivel de organización de la materia viva presentado en la pizarra. • Explicar detalladamente el contexto de cada nivel de organización de la materia. • Formar grupos de trabajos para establecer conclusiones. • Verificar las etapas de la división celular sexual y asexual mediante la observación microscópica de la cofia de la raíz de la cebolla. (Se solicitara a los estudiantes que previamente deben obtener una muestra de raíz nueva dejando un bulbo de cebolla en la superficie del agua durante cuatro días).	Video educativo: https://www.google.com.ec/search?q=niveles de organización de la materia viva Laboratorio de Ciencias naturales Laminas didácticas proyector de imágenes Textos de consulta.	• I.CN.4.1.1. Analiza el nivel de complejidad de la materia viva y los organismos, en función de sus propiedades y niveles de organización. • Determina la complejidad de las células en función de sus características estructurales, funcionales (Ref. I.CN.4.2.1.) • Diferencia las clases de tejidos, animales y vegetales e identifica la contribución del microscopio para el desarrollo de la histología. (Ref. I.CN.4.2.2.) • Explica el ciclo celular (Ref. I.CN.4.2.3.) • Diferencia la reproducción sexual de la asexual (Ref. I.CN.4.2.4.)	Técnica: Prueba objetiva escrita Instrumento: Cuestionario.- Escala Numérica Actividades Evaluativas: *Mediante un organizador grafico demuestre los niveles de organización de la materia viva y su importancia en la conservación de la vida.. *Indique dos diferencias entre células vegetales y células animales *En un gráfico interprete el proceso de división celular sexual y asexual.

	• Elaborar un informe de la práctica realizada. • Socializar las conclusiones de la práctica para robustecer el trabajo de cada grupo. • Difundir la importancia de la organización de la materia viva para el mantenimiento de la vida en la Tierra. • Construir modelos de estructura celular para evidenciar la función de cada organelo que lo conforma.			
*Adaptaciones curriculares				
Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada			
• De acuerdo con el informe del DECE, se percibe un grupo de estudiantes con dislexia que corresponde a las necesidades educativas no asociadas a la discapacidad	Se adaptaran las estrategias metodológicas al acceso del currículo, la metodología, y la evaluación de las destrezas con criterio de desempeño. Acceso al currículo: Uso de la computadora Metodología: Uso de la técnica “cuchicheo” para trabajar en grupo; ofrecer apoyo visual (video) para la realización de talleres grupales Evaluación: Realizar pruebas orales, pues los estudiantes tienen dificultad para rendir por Escrito.			
*Considerar la guía de adaptaciones curriculares				

2.3.2 Planificación micro curricular

9no. de Educación General Básica

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente					Fecha
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	Noveno grado	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Ciencias Naturales			Tiempo	Ocho Periodos
Unidad didáctica	Los niveles de organización de la materia viva, permiten la generación de diversidad de seres en la tierra.				
Objetivo de la unidad	Identificar las propiedades de los seres vivos mediante el estudio de la organización de la materia viva, describir las características de las células, por medio del estudio de sus organelos que lo conforman, diferenciar los procesos de división de reproducción celular sexual y asexual, mediante el uso adecuado del microscopio en el desarrollo de las prácticas de experimentación.				
Criterios de Evaluación	CE.CN.4.1. Explica a partir de la indagación y exploración el nivel de complejidad de los seres vivos, a partir del análisis de sus propiedades, niveles de organización, diversidad y la clasificación de grupos taxonómicos dados. CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.				

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
• CN.4.1.1 Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el Mantenimiento de la vida en la Tierra. • CN.4.1.2 Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad. • CN.4.1.7 Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos. • CN.4.1.3. Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma. • CN.4.1.4. Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales,	• Activar conocimientos previos mediante un conversatorio sobre niveles de organización de la materia viva. • Articular las respuestas con los nuevos conocimientos respondiendo a las siguientes preguntas: • ¿Cuál es la característica principal de los grupos taxonómicos? ¿Cuál es el primer nivel de organización de la materia viva? ¿Qué aspectos se tomaron en cuenta para clasificar a la división celular en sexual y asexual? ¿Qué origina la formación de gametos? • Observar la lámina presentada en la pizarra sobre la clasificación de los seres vivos (grupos taxonómicos). • Explicar detalladamente el proceso de división celular sexual y asexual. • Formar grupos de trabajos para analizar las características de cada fase de la división celular y posteriormente exponer en una plenaria. • Establecer conclusiones. • Reforzar el aprendizaje de las etapas de división celular sexual y asexual mediante la observación microscópica de la cofia de la raíz de la cebolla. (Se solicitará a los estudiantes que previamente deben obtener una muestra de raíz nueva dejando un bulbo de cebolla en la superficie del agua durante cuatro días). • Elaborar un informe de la práctica realizada.	Entorno natural (alrededor de la Institución educativa) Texto de consulta especializada. Organizadores gráficos Laminas didácticas Video sobre los animales Páginas web interactivas Hojas de papel	• I.CN.4.1.1. Analiza el nivel de complejidad de la materia viva y los organismos, en función de sus propiedades y niveles de organización. • I.CN.4.1.2. Clasifica seres vivos según criterios taxonómicos dados (dominio y reino) y establece relación entre el grupo taxonómico y los niveles de organización que presenta y su diversidad. • Determina la complejidad de las células en función de sus características estructurales e identifica las herramientas tecnológicas que contribuyen al conocimiento de la citología (Ref. I.CN.4.2.1.) • I.CN.4.2.2. Diferencia las clases de tejidos, animales y vegetales, de acuerdo a características, funciones y ubicación e identifica la contribución del microscopio para el desarrollo de la histología.	Técnica: Prueba objetiva escrita Instrumento: Cuestionario.- Escala Numérica Actividades Evaluativas: *Establezca dos diferencias entre los animales artrópodos y los insectos. * Mediante un gráfico explique las clases de tejidos vegetales. *Enumere las etapas de reproducción celular sexual.

• CN.4.1.6. Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico, describirlos y establecer su importancia en la proliferación celular y en la formación de gametos. • CN.4.1.9. Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie. • CN.4.5.1. Indagar el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio.	• Socializar las conclusiones de la práctica para robustecer el trabajo de cada grupo. • Las conclusiones pueden establecerse a partir del análisis de las respuestas a la siguiente batería de preguntas como por ejemplo ¿Qué son los gametos y cuál es su función? Extraer definiciones sobre el proceso de reproducción humana y la función de los gametos. • Visitar el enlace web: www.tipos.co/tipos-de-tejidos-animales/ para reconocer las clases de tejidos del cuerpo humano y clarificar aspectos que quedaron en duda. • Motivar para que amplíen el conocimiento y logren desarrollar procesos de metacognición. • Elaborar organizadores gráficos que expongan información sobre la clasificación de las células por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma. • Participar en un conversatorio sobre el desarrollo tecnológico y las implicaciones para la sociedad y el ambiente, además analizar qué información valiosa para la ciencia han aportado los instrumentos científicos como el microscopio y el telescopio.		• Explica el ciclo celular de diferentes tipos de células (Ref. I.CN.4.2.3.) • I.CN.4.2.4. Diferencia la reproducción sexual de la asexual y determina la importancia para la supervivencia de diferentes especies.	

*Adaptaciones curriculares

Especificación de la necesidad educativa

- De acuerdo con el informe del DECE, se percibe un grupo de estudiantes con dislexia que corresponde a las necesidades educativas no asociadas a la discapacidad

Especificación de la adaptación a ser aplicada

Se adaptaran las estrategias metodológicas al acceso del currículo, la metodología, y la evaluación de las destrezas con criterio de desempeño.

Acceso al currículo: Uso de la computadora

Metodología: Uso de la técnica “cuchicheo” para trabajar en grupo; ofrecer apoyo visual (video) para la realización de talleres grupales

Evaluación: Realizar pruebas orales, pues los estudiantes tienen dificultad para rendir por escrito.

*Considerar la guía de adaptaciones curriculares

2.3.3 Planificación micro curricular

10mo. de Educación General Básica

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente				Fecha	
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	Décimo grado	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Ciencias Naturales			Tiempo	Diez Periodos
Unidad didáctica	Las características estructurales y funcionales de las células permiten clasificarlas por su grado de complejidad, su forma de nutrirse, su tamaño y su forma.				
Objetivo de la unidad	Analizar los niveles de organización de los seres vivos mediante el diseño de modelos experimentales, investigar los procesos de división celular y complementar a través de la experimentación apoyándose en el avance tecnológico del microscopio.				
Criterios de Evaluación	CE.CN.4.1. Explica a partir de la indagación y exploración el nivel de complejidad de los seres vivos, a partir del análisis de sus propiedades, niveles de organización, diversidad y la clasificación de grupos taxonómicos dados. CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.				

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
• CN.4.1.7 Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas a simple vista y las invisibles para el ojo humano. • CN.4.1.3. Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma. • CN.4.1.4. Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos. • CN.4.1.6. Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico, describirlos y establecer su importancia en la proliferación celular y en la formación de gametos. • CN.4.5.1. Indagar el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.	• Generar a través del diálogo una lluvia de ideas relacionadas a la diversidad de los seres vivos y la clasificación de los mismos en grupos según su nivel de complejidad. • Relacionar conocimientos previos con los nuevos mediante preguntas como por ejemplo: • ¿A que llamamos grupos taxonómicos? ¿Cuál es la estructura de las células vegetales? • ¿Por qué se dice que el núcleo es el órgano más importante de una célula? • ¿De qué manera se dividen las células? • Analizar un video sobre las funciones que realizan cada uno de los organelos citoplasmáticos, utilizando como referencia la siguiente página electrónica: http://cienciasnaturalesineberp.es.tl/FUNCIONES-DE-LOS-ORGANELOS-CITOPLASMATICOS.htm • Formar grupos de trabajo y en cada grupo proceder a realizar una práctica experimental con células animales (mucosa bucal, piel) y vegetales (algas, epidermis de cebolla) en el que se desarrollen las etapas del método científico. • Manejar correctamente el microscopio, realizar observaciones y determinar sus diferencias. • Indagar en fuentes documentales y en diferentes recursos TIC para ampliar el conocimiento y desarrollar los procesos de metacognición. • Mediante un foro los estudiantes expondrán lo aprendido con su propio lenguaje.	Texto para consulta. Laminas didácticas Páginas web Laboratorio de Ciencias Naturales Microscopio, porta objetos, cubre objetos, solución de lugol, muestras de mucosa bucal, frotis de piel, algas (extraída de un charco estancado) Lupas, agitadores, pinzas, cajas petri cuaderno de trabajo Láminas didácticas	• I.CN.4.1.2. Clasifica seres vivos según criterios taxonómicos dados (dominio y reino) y establece relación entre el grupo taxonómico y los niveles de organización que presenta y su diversidad. • I.CN.4.2.1. Determina la complejidad de las células en función de sus características estructurales, funcionales y tipos e identifica las herramientas tecnológicas que contribuyen al conocimiento de la citología. • I.CN.4.2.3. Explica el ciclo celular de diferentes tipos de células, su importancia para la formación de tejidos animales, tejidos vegetales y gametos e identifica la contribución tecnológica al conocimiento de la estructura y procesos que cumplen los seres vivos. • I.CN.4.2.4. Diferencia la reproducción sexual de la asexual y determina la importancia para la supervivencia de diferentes especies.	Técnica: Prueba objetiva escrita Escala: Observación Instrumento: Cuestionario.- Escala Numérica Actividades Evaluativas: *Identifique dos aspectos fundamentales de los avances tecnológicos del microscopio. * Demuestre la importancia de la presencia de los organelos citoplasmáticos para la perpetuación de las especies. *Explique mediante una línea de tiempo la clasificación de las células de acuerdo a su complejidad estructural (nutrición, tamaño y forma). * Señale en un organizador grafico (mapa jerárquico) las diferencias entre células vegetales y células animales.

*Adaptaciones curriculares	
Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada
• Trastornos de comportamiento • Déficit de atención sin hiperactividad • Déficit de atención con hiperactividad • Deficiencia auditiva y visual	Ubicar a los estudiantes en un puesto cercano al docente y junto a compañeros que influyen positivamente en él. Ubicarlos lejos de distractores que bloquean el aprendizaje Ejecutar acciones de razonamiento y desarrollo del pensamiento Ubicar frente al pizarrón de tal manera que aproveche al máximo los estímulos de todos lados Evaluación: Realizar pruebas orales, pues los estudiantes tienen dificultad para rendir por escrito
*Considerar la guía de adaptaciones curriculares	

3. ORIENTACIONES PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

3.1 Metodología para la enseñanza. Generalidades

La intención de este currículo es posicionar la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación General Básica (EGB) mediante un conjunto de habilidades investigativas desarrolladas en forma transversal a las destrezas con criterios de desempeño. Por lo tanto, son comunes para todas las disciplinas que conforman las Ciencias Naturales, se trabajan de acuerdo a los conocimientos y a los logros de aprendizaje que se espera alcanzar, tomando en cuenta el nivel de complejidad. En los niveles superiores, el desarrollo de las habilidades investigativas se realiza según el proceso del método científico.

Es por ello que, en las orientaciones de enseñanza y aprendizaje, se pone énfasis en el desarrollo de habilidades investigativas, con el objetivo de guiar a los docentes en la tarea de enseñar Ciencias Naturales.

3.1.1 Los estudiantes aprenden del mundo que les rodea

El medio natural que rodea al estudiante le permite generar nociones acerca de los fenómenos de la naturaleza y expectativas basadas en la experiencia de la vida cotidiana. Los estudiantes tienen una forma peculiar de ver las cosas, por ejemplo, las partes que constituyen su cuerpo, las características de las plantas y animales, algunos cambios atmosféricos; en fin, conocen el medio en el que se desenvuelven. Las ideas, los preconceptos o los conocimientos previos que están en el pensamiento del estudiante pueden ser errados o aproximarse a la realidad. Los docentes debemos tomar como referente los preconceptos, para que el estudiante contraste sus ideas con los conceptos científicos y pueda adquirir nuevos aprendizajes y experiencias, que le permitirán explicar fenómenos naturales cotidianos y comprender mejor el funcionamiento del mundo.

3.1.2 El aprendizaje y la motivación

Un factor muy importante para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la naturaleza es la motivación, pues su ausencia es una de las principales causas del fracaso escolar.

Se puede estimular la motivación del estudiante mediante la relación de los nuevos conocimientos con lo que ya sabe o mediante el análisis de problemas reales, por ejemplo, el cuidado de la salud con relación a su alimentación, el ejercicio y el descanso, el cuidado del ambiente y sus cambios, entre otros.



Especialmente en los subniveles de EGB, las actividades lúdicas motivan y favorecen el aprendizaje, sobre todo cuando se pone a los estudiantes en contacto con el entorno que les rodea. Este factor favorece la interiorización y la transferencia de conocimientos para volverlos significativos porque el juego permite experimentar, probar, investigar, crear y recrear, de manera que el niño se convierte en protagonista de su aprendizaje.

También debemos considerar que para mantener la motivación es necesario realizar actividades adecuadas a las condiciones reales de los estudiantes, tomando en cuenta sus intereses, su contexto sociocultural, la riqueza de experiencias de acuerdo con el lugar donde viven, y los ritmos distintos de aprendizaje. Así podremos atender a la diversidad de los estudiantes.

3.1.3 La tarea de enseñar Ciencias Naturales

La tarea de enseñar y aprender Ciencias Naturales implica generar situaciones didácticas contextualizadas que recuperen las experiencias de los estudiantes sobre el entorno, para relacionarlos con los contenidos de ciencias que se enseñarán, a fin de que formulen preguntas sobre hechos familiares o conocidos y den respuestas gracias a los distintos conocimientos que van construyendo sobre la realidad.

Para conocer la realidad es necesario observar directamente hechos, eventos o fenómenos del mundo natural o emplear modelos representativos básicos de las ciencias, que aportan a la contextualización, sensibilización, comprensión y problematización científica, puntos de partida para iniciar un aprendizaje sistemático. Para lograr esa contextualización podemos aplicar diversas estrategias, como: trabajo de campo, experimentación, visitas a lugares de interés, trabajo experimental o investigaciones sencillas.

Enseñar ciencias significa abrir una ventana para aprender a observar cómo funciona la naturaleza, cómo se producen los fenómenos y cómo los hechos influyen en nuestras vidas, a fin de reconstruir los conocimientos de la realidad para explicarlos. También significa promover cambios en los modelos iniciales de pensamiento de los estudiantes, para acercarlos gradualmente a los modelos teóricos y lograr que representen objetos y fenómenos, incluso si todavía no saben leer ni escribir.

También se requiere aplicar “comprensión a todo”, mediante una gama de actividades respecto a un tema. Por ejemplo, si los estudiantes tienen que ubicar los órganos de los sentidos en su cuerpo, podrán explicar su función y, al mismo tiempo, realizar otras actividades que les lleven a evidenciar que estos órganos permiten obtener información vital del entorno y elaborar analogías sobre cómo facilita la relación con el medio. Este proceso de enseñanza les



conducirá a realizar generalizaciones y a reforzar conocimientos apoyados por actividades denominadas “desempeños de comprensión”.

Otra estrategia para aprender ciencias es la aplicación de la “modelización”,¹ la misma que tiene un rol importante en la educación científica. Los modelos de enseñanza ayudan a los estudiantes a comprender y explicar los conceptos científicos. Además, los modelos que construye la ciencia sirven para explicar la realidad y surgen de las representaciones de las personas que hacen ciencia. De modo similar, los estudiantes construyen modelos que muchas veces no son explicitados, pero que se sustentan en sus observaciones y sus formas de entender y explicar el mundo, por ejemplo, cuando el niño modeliza la formación de las nubes y la lluvia.

Enseñar ciencia también implica lenguaje y actitudes. El lenguaje como una herramienta para cambiar la forma de pensar del mundo y las actitudes para la formación integral de los estudiantes; tales como, desarrollar conductas de cuidado y protección del ambiente; mostrar compromiso con un estilo de vida saludable, mediante el autocuidado, la alimentación equilibrada y el ejercicio físico; aplicar normas de prevención y procedimientos para proteger su vida y la de las personas que le rodean; y responsabilidad, respeto y colaboración en los trabajos en equipo.

Por consiguiente, las Ciencias Naturales promueven la utilización de una variedad de lenguajes, como narraciones orales o escritas, informes, mapas o redes conceptuales, dibujos, esquemas, tablas, gráficas, diagramas y relaciones con matemáticas y estudios sociales, mediante microproyectos que aportan al aprendizaje, a la adquisición de significados y a la construcción de conceptos y modelos.

3.1.4 Ciencia escolar y ciencia experta

La ciencia escolar debe ser coherente con los valores educativos que la escuela propone transmitir y promover mediante el desarrollo y crecimiento personal de los estudiantes, a diferencia de la ciencia de los científicos o ciencia experta, que tiene como finalidad descubrir, por medio de teoría, observación y experimentación, para llegar a comprender el mundo.

La ciencia escolar se construye a partir de los conocimientos previos que tienen los estudiantes, de su sentido común o de modelos iniciales. Estos sirven de andamiaje para los modelos científicos escolares, que proporcionan una buena representación y explicación de los fenómenos que permiten predecir lo que ocurre en la realidad.

¹ Modelización: proceso para construir y utilizar el conocimiento.



Desde este enfoque, surge la necesidad de un proceso de transformación del contenido científico, desde “el saber” al “saber enseñado”; es decir, desde los contenidos seleccionados para enseñar hasta el contenido enseñado, mediante un proceso didáctico, que Chevallard (1998) denomina transposición didáctica. Esto se logra cuando los docentes presentamos el objeto a enseñar como útil, durante las prácticas de enseñanza, en las que intervenimos nosotros, el contenido y los estudiantes.

Es necesario que promovamos en los estudiantes el interés por descubrir el entorno y la motivación por seguir un proceso de investigación, mediante un conjunto de actividades que les lleve de la mano a buscar información pertinente, experimentar, obtener conclusiones que den respuesta a sus preguntas y, finalmente, comunicar autónomamente sus evidencias y reflexiones.

El uso de habilidades de investigación ayuda al estudiante a desarrollar un pensamiento lógico, crítico y reflexivo para tomar decisiones basadas en informaciones confiables. Para ello, los docentes debemos crear ambientes de aprendizaje estimulantes, que promuevan la curiosidad y el asombro y la construcción de saberes como las partes de su cuerpo, las características de los seres vivos, de los objetos y de la Tierra con sus cambios.

Este nuevo escenario requiere una ciencia escolar planificada, donde las exploraciones y experimentaciones que se lleven a cabo estén conectadas con la construcción de significados sobre lo que se observa y se experimenta. Al mismo tiempo, las preguntas planteadas deben ser contrastadas con los datos obtenidos de la experimentación.

Por otro lado, se espera que la introducción de vocabulario científico vaya asociado a la comprensión de ideas y conceptos, es decir, evitando un lenguaje vacío de contenido, porque no se trata que los estudiantes aprendan definiciones, sino de que puedan describir y explicar lo que perciben, valiéndose de los sentidos.

La enseñanza de las Ciencias Naturales provee a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades de investigación, desde sus experiencias y observaciones, que los llevan a plantear problemas, formular preguntas o hipótesis sobre los fenómenos, hechos u objetos del entorno, obtener datos que pueden registrar y analizar, e interpretar los resultados con la finalidad de comprobar o refutar hipótesis planteadas. Finalmente, sus evidencias y conclusiones son comunicadas en el aula para su discusión. Esto involucra una propuesta del diseño experimental, que puede ser resumido en tres grandes momentos (fig.1).

Las habilidades de investigación científica se refieren al saber hacer, que se desarrolla progresivamente cuando se aplica el método científico. Estas de-



berán ser trabajadas en todos los años de Educación General Básica en forma transversal y en todos los bloques curriculares. Para lograrlo, las destrezas con criterios de desempeño se formulan en forma integrada: la habilidad de investigación científica, las habilidades de pensamiento y de diferente índole y los conocimientos en un contexto específico.

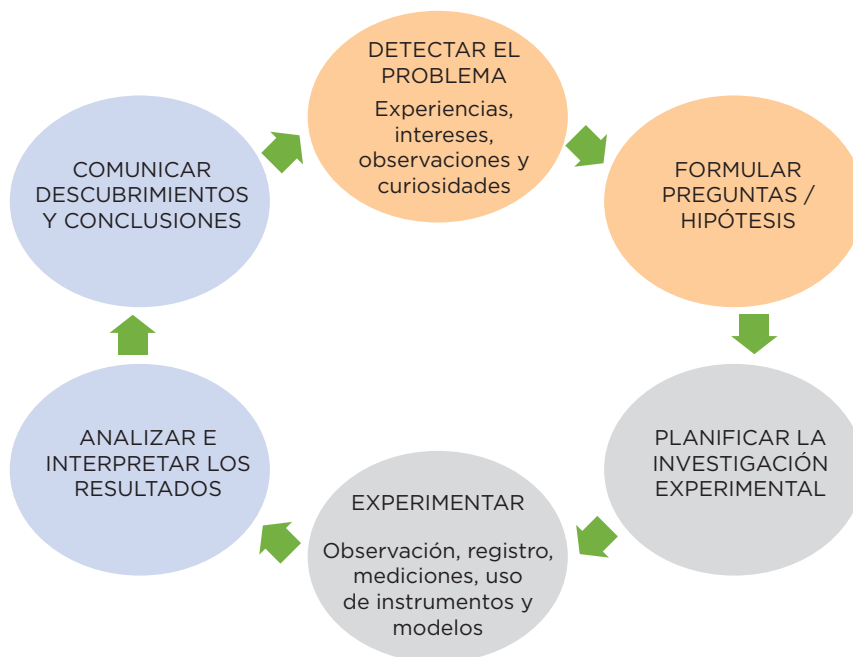


Figura 1: Momentos del diseño experimental

Además, las habilidades investigación científica son comunes a todas las disciplinas de las Ciencias Naturales y habrán de desarrollarse de acuerdo al nivel de desarrollo de pensamiento de los estudiantes. Por lo tanto, los docentes debemos trabajarlas en forma flexible y progresiva, seleccionándolas por subniveles, según las habilidades que deseemos desarrollar y las actividades que planifiquemos.

3.1.5 Las Ciencias Naturales y su aporte a la alfabetización científica

La intención de este currículo es posicionar la enseñanza de las Ciencias Naturales en la EGB, mediante un conjunto de actividades orientadas al tratamiento de habilidades de investigación científica, desarrolladas en forma transversal a las destrezas con criterios de desempeño. Consecuentemente, su objetivo fundamental es poner en marcha una propuesta de trabajo en el aula alineada a generar situaciones de enseñanza y aprendizaje que recuperen las experiencias de los estudiantes acerca de los fenómenos naturales, para que logren plantearse interrogantes como: ¿Es lo mismo objetos que seres vivos? ¿Cómo influyen las condiciones de un ambiente en las caracterís-



ticas de las plantas? ¿Por qué debemos reconocer los materiales de los objetos? ¿Cómo afectan las variaciones de temperatura a los seres vivos? De esta manera, podrán elaborar explicaciones a sus interrogantes utilizando diseños experimentales sencillos y guiados, aplicando o construyendo modelos.

Las Ciencias Naturales proporcionan aportes específicos al proceso de alfabetización científica² mediante aprendizajes básicos de las distintas disciplinas, como Biología, Física, Química, Geología y Astronomía. Por lo tanto, concebimos tal alfabetización en la escuela como una combinación dinámica de destrezas, saberes, actitudes, valores, modelos e ideas relacionados con la aplicación y utilización del conocimiento científico en las actividades cotidianas de las personas.

Por lo tanto, es necesario que la ciencia se acerque más a los ciudadanos, a fin de erradicar la idea de que no es accesible a todos, sino que es un lujo para unos pocos.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el área de Ciencias Naturales

Las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y en la educación son una oportunidad, siempre y cuando los docentes tengamos una formación tecnológica y pedagógica sobre lo que significa enseñar y aprender con el apoyo de estos recursos como medio y no como fin. Además, es necesario que estemos motivados a renovar la manera tradicional de enseñar y aprender con nuevas formas, materiales adecuados y conocimientos innovadores que son difíciles de desarrollar con las metodologías tradicionales, como, por ejemplo, reconocer las ideas de las culturas prehispánicas acerca de los elementos de la Tierra y del universo.

Desarrollar un proceso innovador con uso de las TIC requiere de diseño tecnológico-pedagógico, planificación y preparación de materiales adecuados para el niño. Al respecto, Gagne menciona que “La formación implica una nueva manera de enseñar y aprender, por lo tanto, el profesorado debe prestar gran atención a esta renovación metodológica”. Por su parte, Coll expresa que “no se trata de utilizar las TIC para hacer lo mismo pero mejor, con mayor rapidez y comodidad o incluso con mayor eficacia, sino para hacer cosas diferentes, para poner en marcha procesos de aprendizaje y de enseñanza que no serían posibles en ausencia de las TIC”.

En la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, las TIC facilitan y aceleran la indagación, la recopilación y el análisis de datos. En muchos ca-

² Alfabetización científica: proceso de investigación orientada que permite a los estudiantes participar en la aventura científica para enfrentar problemas relevantes y (re)construir los conocimientos científicos, que habitualmente la enseñanza transmite ya elaborados.

sos, permiten realizar nuevos tipos de análisis, antes imposibles de efectuar, como, por ejemplo, comprender los cambios del clima. Esto favorece el que los estudiantes realicen en el aula actividades colaborativas de indagación, con el fin de formular preguntas y respuestas sobre las necesidades básicas de los seres vivos; observar y hacer bosquejos de sus características comunes; reunir, clasificar y catalogar objetos, de acuerdo con características físicas y sus materiales; registrar los cambios del clima, o reconocer y valorar la comprensión de las distintas culturas sobre los elementos de la Tierra.

3.1.6 Orientaciones metodológicas por criterio de evaluación

Las orientaciones metodológicas en el subnivel Superior parten de la consideración de que para conocer la realidad es necesario observar directamente hechos, eventos o fenómenos del mundo natural o emplear modelos representacionales básicos de las ciencias, que aportan a la contextualización, sensibilización, comprensión y problematización científica, que son los puntos de partida para iniciar un aprendizaje sistemático. Además, se puede contextualizar por medio de estrategias como el trabajo de campo, la experimentación, las visitas a lugares de interés, los trabajos experimentales e indagaciones sencillas.

En esta sección se detallará las orientaciones metodológicas para los catorce criterios de evaluación del subnivel Superior.

CE.CN.4.1. Explica a partir de la indagación y exploración el nivel de complejidad de los seres vivos, a partir del análisis de sus propiedades, niveles de organización, diversidad y la clasificación de grupos taxonómicos dados.

Para lograr el desarrollo de estas DCD agrupadas en este criterio de evaluación, se recomienda explicar detalladamente el nivel de complejidad que presentan los seres vivos, apoyándose en el recurso natural (un jardín, espacio verde de la institución, la vivienda., etc.), y/ fuentes de consulta, en los cuales se analizaran los procesos y los factores externos (climáticos) que influyen en las características y adaptaciones de los seres vivos. Se sugiere también apoyarse en las prácticas experimentales para comprobar algunas de estas características que puedan ser medibles y los estudiantes puedan explorar y verificar resultados con facilidad y utilizando materiales disponibles y de bajo costo. Para robustecer los aprendizajes alcanzados se solicitara que revisen páginas web en las que se detallen los niveles de organización de la materia viva, la taxonomía vegetal, los grupos taxonómicos animales y la diversidad de seres que habitan en el planeta.

Como se trata de un tema amplio y de cultura general se recomienda plantear tareas donde el estudiante ponga en ejercicio la lectura crítica, la identifica-



ción de aspectos esenciales, y la selección de ejemplos que lleven a establecer conclusiones evidentes que demuestren la asimilación de conocimientos.

CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.

Para desarrollar las DCD empaquetadas en este criterio de evaluación se prioriza la comprensión de las propiedades de los seres vivos, las características y estructuras de las células animales y vegetales, las clases de tejidos animales y vegetales, fomentando una conversación en donde se exponga la importancia de conocer la complejidad de los seres vivos desde la diferenciación celular y tisular, el ciclo celular y tipos de reproducción. Se sugiere realizar prácticas de laboratorio, con muestras del entorno, preparadas con antelación. En ellas, los estudiantes deberán determinar el tamaño, estructuras, formas, función e importancia de células y tejidos, su ciclo celular y logren diferenciar la reproducción sexual y asexual en diferentes organismos.

En octavo grado del EGB, se recomienda iniciar el tema de las propiedades de los seres vivos con una lluvia de ideas. Para ello, pediremos a los estudiantes imaginar que encuentran un objeto no identificado en su camino a casa y que piensen qué características podrían analizar para determinar si ese objeto es un ser vivo o no. Anotaremos en la pizarra las respuestas que vayan surgiendo para poder sistematizarlas y determinar el punto de partida de los estudiantes.

Con esta primera aproximación, podemos iniciar la construcción del conocimiento mediante una indagación para que los estudiantes recolecten datos que les permitan explicar cuáles son las propiedades comunes que tienen los seres vivos. El objetivo de esta indagación es que los estudiantes seleccionen un ser vivo simple, por ejemplo, una lombriz de tierra, y observen si presenta algunas de las propiedades de los seres vivos, como estructura organizada, movimiento, reacción frente a estímulos o adaptación. Los estudiantes deben colocar una lombriz de tierra en un contenedor plástico, realizar observaciones guiadas por el docente y registrarlas en una tabla previamente construida en conjunto con sus compañeros.

Algunas de las observaciones que pueden realizar los estudiantes son: si la lombriz presenta o no una estructura organizada, el tipo de movimiento que realiza, la respuesta y el tiempo que le toma a la lombriz acomodarse para seguir reptando si es volteada intencionalmente. Una vez que han finalizado sus observaciones y registros, daremos un tiempo para que los estudiantes organicen e interpreten sus datos. Se los puede guiar con preguntas como:



¿Cuál es la estructura de la lombriz? ¿Cómo es su movimiento? ¿Cuánto tiempo en promedio le tomó a la lombriz volver a su posición natural? Luego, los estudiantes compartirán sus conclusiones. Este es el momento para afirmar, reorientar los conocimientos previos e iniciar la construcción de un nuevo conocimiento, mediante una exposición apoyada en materiales didácticos. Luego, con la participación de los estudiantes, construiremos un organizador gráfico que sintetice las propiedades de los seres vivos. Los estudiantes pueden compartir con otros compañeros sus trabajos para recibir una retroalimentación y, finalmente, reflexionar acerca de la importancia de los seres vivos para el mantenimiento de la vida en la Tierra.

Con el fin de que los estudiantes indaguen microscópicamente y describan las características estructurales de las células y sus organelos, debemos iniciar el ciclo de aprendizaje con la formación de pequeños grupos, para que observen láminas o videos con diferentes tipos de células. Al finalizar la observación, será necesario formular un conjunto de preguntas convergentes, divergentes y evaluativas que les conduzcan a memorizar, a pensar y a emitir juicios de valor. Por ejemplo: ¿Qué es la célula? ¿Qué partes observan en las células? ¿Qué diferencias hay entre las células? ¿Se puede afirmar que todas las células son iguales? ¿Por qué? ¿Qué tienen en común todas las células? ¿Creen ustedes que las células son las estructuras base de los sistemas vivos? ¿Por qué la célula es considerada la estructura funcional de los seres vivos?

Con base en las respuestas correctas e incorrectas de los estudiantes, podemos guiarlos a la construcción del conocimiento, apoyada con la ejecución de una experiencia de laboratorio, a fin de observar e indagar células animales y vegetales en muestras de cebolla y raspado de la mucosa bucal. Durante esta actividad, los estudiantes deberán dibujar sus observaciones, en lo posible, los organelos visibles al microscopio óptico. Como producto de esta actividad, elaborarán un informe de laboratorio en el que planteen la hipótesis, el procedimiento, las observaciones, los resultados, el análisis y las conclusiones, para aprobar o refutar la hipótesis planteada.

Para la reconstrucción del conocimiento, podemos proponer que los estudiantes, organizados en grupos de trabajo, diseñen un modelo representacional o una maqueta de las células vegetales y animales. Esto lo pueden hacer con material reciclable. Los modelos o maquetas elaborados por los alumnos pueden ser presentados en una feria de ciencias, en la que distintos grupos expondrán sobre algún aspecto específico, por ejemplo: la clasificación de las células por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma; las diferencias entre una célula animal y una célula vegetal; las características y funciones de los organelos de una célula animal; y las características y funciones de los organelos de una célula vegetal.



CE.CN.4.3. Diseña modelos representativos sobre la relación que encuentra entre la conformación y funcionamiento de cadenas, redes y pirámides alimenticias, el desarrollo de ciclos de los bioelementos (carbono, oxígeno, nitrógeno), con el flujo de energía al interior de un ecosistema (acuático o terrestre); así como determina los efectos de la actividad humana en el funcionamiento de los ecosistemas y en la relación clima-vegetación, a partir de la investigación y la formulación de hipótesis pertinentes.

Para el logro de las DCD agrupadas en este criterio de evaluación se sugiere realizar un conversatorio para activar conocimientos previos acerca de las interacciones de los seres vivos y su ambiente, uno de los contenidos que se trabaja en octavo año es aquel relacionado con el flujo de energía en los hábitats terrestres, dulceacuícolas y marinos, y los roles de los seres vivos que forman parte de las redes y cadenas alimenticias. Para esto, comenzamos el proceso de enseñanza y aprendizaje con una actividad fuera del aula, a fin de que los estudiantes puedan observar directamente en la naturaleza las relaciones que ocurren entre los seres vivos y el medio que les rodea, poniendo especial énfasis en el tipo de relaciones alimenticias y de transferencia de energía. Cada alumno debe anotar sus observaciones en su cuaderno de campo para después compartirlas con el resto de los compañeros.

Durante la construcción del conocimiento, podemos guiar un foro sobre la transferencia y el flujo de energía en las cadenas y redes tróficas, de modo que los estudiantes identifiquen a los productores, los consumidores y los descomponedores. Aquí es importante aclarar conceptos ecológicos como nivel trófico, productores, consumidores, descomponedores, seres autótrofos, seres heterótrofos, cadenas, redes y tramas alimenticias, flujo de energía, entre los más relevantes.

A continuación, en la reconstrucción del conocimiento, se recomienda solicitar a los estudiantes que seleccionen un hábitat y que representen las cadenas, redes y pirámides alimenticias que se encuentran en él.

En noveno grado de EGB, para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño, se sugiere que el primer acercamiento de los estudiantes al tema relacionado con los principios de la selección natural sea reconocer que los seres vivos cambian y se adaptan a lo largo del tiempo. Para entender los procesos adaptativos relacionados con la selección natural, podemos pedir a los estudiantes que simulen el camuflaje en un ambiente natural o elaborado por ellos, como una forma de adaptación que les permite protegerse de los depredadores. Además, podemos plantear una batería de preguntas como las siguientes: ¿Qué es el camuflaje? ¿Para qué se camuflan los animales y las plantas en la naturaleza? ¿El camuflaje es una ventaja o una desventaja para los seres vivos? ¿Por qué? ¿Qué ejemplos de camuflaje conocen? ¿Por qué cambian de color los camaleones? ¿Qué motivos les inducen a ello? ¿Cómo lo hacen? ¿De qué mecanismos se valen?

Durante la reconstrucción del conocimiento podemos pedir a los estudiantes que redacten un ensayo que se refiera a los principios de la selección natural como mecanismo de evolución.

Con los estudiantes de décimo grado de EGB, se sugiere planificar una salida de campo a un área natural protegida cercana con el fin de observar y registrar datos interesantes respecto de la flora y fauna representativa de estos lugares, para relacionarlos con la conservación de la vida silvestre, la investigación científica y la aplicación de la educación ambiental. Esta actividad debe apoyarse en la indagación bibliográfica o por medio de las TIC sobre las 51 áreas que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Deberán comprender las razones por las cuales fueron creadas estas áreas, reconocer la biodiversidad representativa que albergan y los beneficios que proveen. Así también se recomienda que los estudiantes seleccionen un área protegida y elaboren un cartel informativo científico, que podrá ser colocado en la institución educativa para comunicar acerca de la importancia de las áreas naturales protegidas y crear conciencia en los demás estudiantes.

CE.CN.4.4. Analiza la importancia que tiene la creación de Áreas Protegidas en el país para la conservación de la vida silvestre, la investigación y la educación, tomando en cuenta información sobre los biomas del mundo, comprendiendo los impactos de las actividades humanas en estos ecosistemas y promoviendo estrategias de conservación.

Para desarrollar las DCD agrupadas en este criterio de evaluación se sugiere trabajar en grupos de cuatro estudiantes a fin de analizar a través de un micro proyecto la problemática que soportan las áreas naturales consideradas como espacios de investigación, recreación y educación. Una vez que haya concluido el análisis respectivo, cada grupo deberá entregar el informe detallando los aspectos principales del problema planteado. También se sugiere que enlisten recomendaciones o acciones de conservación y preservación de especies, para ello, se puede sugerir que acudan a las instancias respectivas (secretarías de estado) a recolectar información relevante, sobre todo, acciones encaminadas a la protección de la vida silvestre, planes de contingencia, (planes de manejo de la ANPs), el manejo de material cartográfico, la selección de información certera, la formulación de alternativas de solución a problemas ambientales actuales observados en su entorno.

Otra de las sugerencias a ser aplicadas en el desarrollo del micro proyecto, es la visita de observación “in situ” (de ser posible) para determinar los impactos de la actividad humana sobre las áreas protegidas y el análisis respectivo.

Al término del informe los estudiantes deberán exponer en una plenaria lo analizado al interior de cada grupo.



Con los estudiantes de décimo grado de EGB, se sugiere planificar una salida de campo a un área natural protegida cercana con el fin de observar y registrar datos interesantes respecto de la flora y fauna representativa de estos lugares, para relacionarlos con la conservación de la vida silvestre, la investigación científica y la aplicación de la educación ambiental. Esta actividad debe apoyarse en la indagación bibliográfica o por medio de las TIC sobre las 51 áreas que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Deberán comprender las razones por las cuales fueron creadas estas áreas, reconocer la biodiversidad representativa que albergan y los beneficios que proveen.

Durante la reconstrucción del conocimiento, la recopilación de esta información será el insumo para que los estudiantes seleccionen un área protegida y elaboren un cartel informativo científico, que podrá ser colocado en la institución educativa para comunicar acerca de la importancia de las áreas naturales protegidas y crear conciencia en los demás estudiantes.

La secuencia didáctica se desarrolla recuperando los conocimientos previos de los estudiantes y los preconceptos sobre los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, principalmente en el clima.

Esta actividad será la introducción a la indagación documental sobre el cambio climático, a partir de hipótesis que formularán los estudiantes en forma guiada. Para ello, podemos organizar grupos de trabajo, así las hipótesis serán diferentes y los resultados aportarán al conocimiento del tema. Una vez socializados los resultados por parte de los estudiantes, en plenaria podremos elaborar una síntesis de los impactos generados por las actividades humanas en el planeta.

CAUSAS

- El aumento mundial de la demanda y del consumo energético.
- Incremento de la actividad industrial.
- Incremento de la cantidad de vehículos.

EFFECTOS

- Deforestación.
- Aumento de los principales gases de efecto invernadero.
- Aumento de la temperatura media de la Tierra.
- Disminución de las capas de hielo en los polos.



- Incremento del nivel del mar e inundaciones de zonas bajas e islas.
- Aumento de la desertización.
- Desaparición de flora y fauna en ecosistemas.
- Escasez de agua.
- Inestabilidades atmosféricas (huracanes, incendios, etc.).
- Propagación de la hambruna y enfermedades, etc.).

POSIBLES SOLUCIONES

- Disminuir las emisiones de CO₂.
- Reducir el uso de combustibles fósiles.
- Aumentar el uso de los recursos renovables.
- Mejorar la eficiencia y la diversificación energética.
- Aplicar una política de desarrollo sostenible.
- Concienciar a la humanidad sobre la gravedad del problema para las generaciones futuras.

Por consiguiente, los estudiantes llegan a registrar sus causas, efectos y soluciones y, finalmente, a evidenciar la actividad humana como una causa del incremento del clima. Nuestra actitud debe ser mediadora para que los alumnos expresen sus criterios, argumenten e interpreten que el cambio climático es el problema ambiental más importante al que se enfrenta la humanidad y que es la mayor amenaza para la biodiversidad en las próximas décadas, como se observa en los glaciares, ecosistemas costeros, bosques y humedales.

Para finalizar la secuencia didáctica, se planteará la elaboración de un organizador gráfico de tipo espina de pescado para que representen las causas, los efectos y las soluciones respecto del cambio climático y que, por medio de la coevaluación, pueda reelaborar su trabajo, compartir sus experiencias y lograr trabajos de calidad científica y estética.

CE.CN.4.5. Explica la evolución biológica a través de investigaciones guiadas sobre evidencias evolutivas (registro fósil, deriva continental, extinción masiva de las especies), los principios de selección natural y procesos que generan la diversidad biológica. Infiere la importancia de la determinación de las eras y épocas geológicas de la Tierra, a través del fechado radiactivo y sus aplicaciones.



Para el logro de las DCD empaquetadas en este criterio de evaluación se sugiere ayudarse de los medios digitales (videos) y bibliografía especializada para evidenciar los procesos de evolución de los seres vivos, sus legados a través de la historia y los registros evidenciados gracias al fechado radioactivo que han permitido conocer nuestra ascendencia. También se solicitara a los estudiantes que indaguen aspectos referentes a la historia de la vida en la Tierra, los ciclo biogeoquímicos, el cambio climático, y las causas de la alteración del clima.

En octavo grado se sugiere que el primer acercamiento de los estudiantes al tema relacionado con los principios de la selección natural sea reconocer que los seres vivos cambian y se adaptan a lo largo del tiempo. Para entender los procesos adaptativos relacionados con la selección natural, podemos pedir a los estudiantes que simulen el camuflaje en un ambiente natural o elaborado por ellos, como una forma de adaptación que les permite protegerse de los depredadores. Además, podemos plantear una batería de preguntas como las siguientes: ¿Qué es el camuflaje? ¿Para qué se camuflan los animales y las plantas en la naturaleza? ¿El camuflaje es una ventaja o una desventaja para los seres vivos? ¿Por qué? ¿Qué ejemplos de camuflaje conocen? ¿Por qué cambian de color los camaleones? ¿Qué motivos les inducen a ello? ¿Cómo lo hacen? ¿De qué mecanismos se valen?

Mediante estas preguntas promoveremos en los estudiantes la interpretación de algunos de los principios de la selección natural, como la adaptación y la supervivencia, de manera que se pueda construir el conocimiento de manera significativa. Como transferencia de este conocimiento, se sugiere indagar sobre los pinzones de Galápagos, que fueron la base para que Charles Darwin postulara la teoría de la evolución.

Durante la reconstrucción del conocimiento podemos pedir a los estudiantes que redacten un ensayo que se refiera a los principios de la selección natural como mecanismo de evolución.

Mediante estas preguntas promoveremos en los estudiantes la interpretación de algunos de los principios de la selección natural, como la adaptación y la supervivencia, de manera que se pueda construir el conocimiento de manera significativa. Como transferencia de este conocimiento, se sugiere indagar sobre los pinzones de Galápagos, que fueron la base para que Charles Darwin postulara la teoría de la evolución.

A continuación, explicaremos a los estudiantes que una línea de tiempo es un modelo a escala sobre el tiempo geológico, donde un metro equivale a 1 billón de años. Por lo tanto, cada milímetro representa 1 millón de años. En consecuencia, la línea de tiempo tendrá cinco metros de largo. Esto será una construcción colectiva, en un lugar amplio que podría ser el suelo del aula.



Con anticipación, los grupos deberán recopilar información sobre los registros fósiles para ubicar en la línea del tiempo cada uno de los eventos geológicos, indicando el nombre del evento y el año en el que ocurrió, como se aprecia en el siguiente ejemplo.

Al finalizar, permitiremos que los estudiantes expliquen lo que representa su línea de tiempo. Podemos realizar preguntas como las siguientes: ¿Cuál fue la era más larga? ¿Cuál fue la era más corta? ¿En qué eras aparecieron las plantas, los dinosaurios, las aves, los mamíferos? ¿Cuándo ocurrieron las extinciones masivas y cuáles fueron sus efectos? Estos son momentos de reestructuración e integración conceptual, necesarios para el aprendizaje de los estudiantes.

En décimo grado de EGB, los estudiantes deben analizar los procesos geológicos de la historia de la Tierra. Para esto, también deben diseñar una indagación documental y recoger información en las TIC u otros recursos sobre los efectos de las cinco extinciones masivas ocurridas en la Tierra. Además, será necesario motivar a los estudiantes para que, en pequeños grupos, formulen una hipótesis y se apresten a planificar una indagación documental.

Con el fin de guiar la indagación documental podemos formular preguntas convergentes relacionadas con la memoria cognitiva; preguntas divergentes, que motivan a pensar, inferir, especular, pronosticar, expresar opiniones; y evaluativas, que inducen a expresar juicios de valor para justificar una selección o defender una posición. Por ejemplo: ¿Hace cuántos años se formó la Tierra? ¿Cuándo aparecieron los primeros seres vivos? ¿Cuándo aparecieron los seres humanos? ¿Qué grandes extinciones han ocurrido en la Tierra? ¿Cuáles habrán sido las causas de las cinco extinciones masivas? ¿A qué extinción podrías calificar como la más destructora? ¿Crees que los registros fósiles son una evidencia de las extinciones masivas? ¿Por qué? ¿Cómo podemos identificar el tiempo en que se produjeron? ¿Qué técnicas conoces para determinar la edad de los restos fósiles? ¿Crees que las técnicas que se utilizan en la actualidad prometen obtener datos acertados?

Los resultados de las indagaciones serán socializados por los grupos de trabajo y con sus ideas podemos construir el conocimiento sobre los grandes eventos ocurridos desde las primeras evidencias de vida en la Tierra, las cinco grandes extinciones y sus tiempos aproximados. Para analizar los registros fósiles, se indagará sobre la escala de tiempo geológico, que muestra la aparición de los organismos durante la historia de la Tierra.

CE.CN.4.6. Formula su proyecto de toma de decisiones pertinentes, a partir del análisis de medidas de prevención, comprensión de las etapas de reproducción humana, importancia de la perpetuación de la especie, el cuidado prenatal y la lactancia durante el desarrollo del ser humano, causas y con-

**secuencias de infecciones de transmisión sexual y los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas) a los que se expone el ser humano.**

Para desarrollar las DCD que se agrupan en este criterio de evaluación se sugiere conducir al estudiante a la indagación y la exploración, así como también desarrollar habilidades de pensamiento como la identificación, la descripción, el análisis, la explicación y la inferencia; y actitudes enfocadas en la aplicación de medidas preventivas para la promoción de una vida sana.

Debido a la temática que aquí se trabaja, se recomienda que en este subnivel se aborde la educación sexual como parte del desarrollo personal de los adolescentes, a fin de direccionar al estudiantado a la madurez emocional y al fortalecimiento de valores para vivir su sexualidad de manera consciente y responsable.

En octavo grado de EGB, podemos iniciar el tema de las etapas de la reproducción humana activando los conocimientos previos que son los prerrequisitos para un nuevo aprendizaje. Para esto, podemos proponer a los estudiantes formar pequeños grupos y elaborar un fichero con tarjetas de 10 x 10 cm. En un lado de la tarjeta deben hacer el gráfico de un órgano del aparato reproductor femenino y masculino y, al reverso, explicar las características y funciones que cumple. Con las tarjetas elaboradas, los alumnos aplicaran una estrategia lúdica que consiste en seleccionar una las tarjetas de otro grupo e identificar el órgano y describir su función. El grupo que tenga más aciertos gana el juego.

Al término del juego realizamos una batería de preguntas para construir el conocimiento, por ejemplo: ¿Qué es la reproducción sexual? ¿En qué consiste la reproducción humana? ¿Cómo se llaman las células que dan origen a un nuevo ser? ¿En dónde se originan los gametos? ¿Por qué es importante la reproducción? Las respuestas de los estudiantes podrán ser contrastadas con la observación de videos relacionados con este tema. Así, los estudiantes podrán explicar las etapas del desarrollo embrionario y el parto, y argumentar sobre la nutrición prenatal y la lactancia.

Con la finalidad de desarrollar el tema de las infecciones de transmisión sexual (ITS), se recomienda iniciar el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante una situación comunicativa en la que se presente un corto reportaje sobre la incidencia de infecciones de transmisión sexual en los adolescentes. Esta situación comunicativa puede ser analizada en grupos pequeños para dar lectura al reportaje y reflexionar en torno a las siguientes preguntas: ¿Qué infecciones de transmisión sexual conocen? ¿Cuáles son las formas de contagio de las ITS? ¿Qué medidas de prevención conocen? Cada grupo expondrá sus conclusiones.



Para la reconstrucción del conocimiento se sugiere hacer con los estudiantes una campaña informativa para difundir medidas de prevención de las ITS.

En noveno grado de EGB se desarrollan las destrezas con criterios de desempeño referidas a: describir las características de los virus e indagar las formas de transmisión; y, explicar la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos. Es recomendable que recuperemos los conocimientos previos y preconceptos que tienen los estudiantes. Para esto, podemos proponer las siguientes preguntas: ¿Los virus son considerados seres vivos? ¿Por qué? ¿Las bacterias son seres vivos? ¿Por qué? ¿Los virus son organismos unicelulares o pluricelulares? ¿Las bacterias son organismos unicelulares o pluricelulares? ¿Cuál es el modo de reproducción de los virus? ¿Qué ejemplos de virus conocen? ¿Cuál es el rol de una célula hospedera? ¿Cuáles son las características de las bacterias? ¿Todas las bacterias son perjudiciales para los seres humanos? ¿Por qué? El primer estudiante que responda tiene derecho a formular otra pregunta. De esta manera irán construyendo el conocimiento.

Para la reconstrucción, debemos formular un problema, por ejemplo: ¿Cuándo se vuelven resistentes las bacterias? ¿Por qué es difícil combatir a los virus? El problema podrá ser indagado y analizado con base en diferentes fuentes, como reportajes de televisión, audios de entrevistas a investigadores, artículos del periódico, textos, entre otros. Luego, los estudiantes explicarán y propondrán soluciones acerca de la resistencia de las bacterias a los antibióticos y la prevención ante el contagio de enfermedades causadas por virus.

Finalmente, solicitaremos a los estudiantes que elaboren dos fichas informativas con los siguientes datos: principales enfermedades virales presentes en el Ecuador, virus causante, características del virus, síntomas de la enfermedad, período de incubación, tratamiento y medidas preventivas. Lo mismo se puede hacer para las enfermedades bacterianas. Los alumnos pueden construir estas fichas en pequeños grupos, socializarlas y generar un producto final.

En el décimo grado de EGB, los estudiantes cuentan ya con un pensamiento examinador. Por lo tanto, podemos aprovechar la oportunidad para trabajar y evaluar un tema mediante la resolución de problemas. Por tanto, se propone organizar al estudiantado en grupos pequeños y propiciar eventos en donde estén expuestos a contextos o situaciones que promuevan el análisis, la reflexión y la resolución sobre un tema relacionado con las bacterias. Podemos crear una historia escrita u oral y pedir a los estudiantes que dramatizen cómo las bacterias evolucionan en el cuerpo humano y por qué existe resistencia a los antibióticos. Con la intención de que se desarrollen las habilidades de explicar y deducir, los estudiantes deberán previamente indagar sobre las bacterias, su comportamiento, su forma de contagio y también la prevención. Finalmente, el ciclo de aprendizaje se cierra con la presentación de las dramatizaciones, que tendrán como finalidad resolver el problema expuesto por el docente.



Se debe recordar que, gracias a nuestro sistema inmunitario, contamos con mecanismos altamente eficaces que defienden nuestro cuerpo ante las amenazas. Sin este sistema de defensa estaríamos expuestos a todos los entes nocivos que pueden perjudicar nuestra salud. Para explicar el funcionamiento del sistema inmunitario se propone primeramente la indagación y recolección de información por parte del docente. Podemos comenzar con preguntas como: ¿De qué manera se recupera el cuerpo humano de una enfermedad? ¿Qué pasa con las personas que no ingieren ningún medicamento, y sin embargo, al cabo de un tiempo se recuperan? ¿Cómo lo hacen?

Después de desarrollar algunos conceptos orientadores, podemos aplicar la estrategia metodológica Philip 66, que consiste en formar grupos de seis estudiantes para que debatan temas durante seis minutos. Al final, se exponen seis hipótesis, las cuales se descartan o se convierten en tesis cuando se van comprobando en el foro que se debe propiciar a continuación.

La identificación de barreras inmunológicas se puede lograr utilizando gráficos que muestren circunstancias en las cuales entre en acción el sistema inmunológico. Por ejemplo, una foto en donde un niño esté estornudando, frutas sin lavar, una persona mordiendo un lápiz, la manipulación inadecuada de alimentos, etc. Los estudiantes deberían explicar cómo funciona el sistema inmune en ese momento.

Como actividad de cierre, se puede motivar a los estudiantes a crear una historieta o un cómic en donde el sistema inmunológico sea el superhéroe de la trama y los enemigos sean todos los organismos externos que quieren constantemente ingresar al cuerpo humano. Además, se puede abarcar el tema de la importancia de las vacunas por medio de un video ilustrativo. Para desarrollar este tema se puede trabajar sobre un guion que muestre el proceso del descubrimiento de las vacunas. El guion puede ser actuado en el minuto cívico como parte de una campaña de prevención.

CE.CN.4.7. Propone medidas de prevención (uso de antibióticos y vacunas), contagio y propagación de bacterias y virus en función de sus características, evolución, estructura, función del sistema inmunitario y barreras inmunológicas, tipos de inmunidad, formas de transmisión, identificando además otros organismos patógenos para el ser humano.

Para desarrollar las DCD agrupadas en este criterio de evaluación se sugiere iniciar en octavo año con un dialogo sobre la prevención de enfermedades, la admisión de vacunas, las barreras de defensa que tiene el organismo frente la propagación de epidemias provocadas por la propagación de bacterias y virus. Lograda esta inducción de conocimientos previos se recomienda formar grupos de trabajo para tratar un tema específico a través de un micro proyecto, en el que se detallaran aspectos importantes como: antecedentes



del agente patógeno (bacterias, virus), formas de transmisión de organismos que afectan la salud humana, medidas para evitar el contagio, propagación de los organismos patógenos.

En noveno grado de EGB se desarrollan las destrezas con criterios de desempeño referidas a: describir las características de los virus e indagar las formas de transmisión; y, explicar la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos. Es recomendable que recuperemos los conocimientos previos y preconceptos que tienen los estudiantes. Para esto, podemos proponer las siguientes preguntas: ¿Los virus son considerados seres vivos? ¿Por qué? ¿Las bacterias son seres vivos? ¿Por qué? ¿Los virus son organismos unicelulares o pluricelulares? ¿Las bacterias son organismos unicelulares o pluricelulares? ¿Cuál es el modo de reproducción de los virus? ¿Qué ejemplos de virus conocen? ¿Cuál es el rol de una célula hospedera? ¿Cuáles son las características de las bacterias? ¿Todas las bacterias son perjudiciales para los seres humanos? ¿Por qué? El primer estudiante que responda tiene derecho a formular otra pregunta. De esta manera irán construyendo el conocimiento.

Para la reconstrucción, debemos formular un problema, por ejemplo: ¿Cuándo se vuelven resistentes las bacterias? ¿Por qué es difícil combatir a los virus? El problema podrá ser indagado y analizado con base en diferentes fuentes, como reportajes de televisión, audios de entrevistas a investigadores, artículos del periódico, textos, entre otros. Luego, los estudiantes explicarán y propondrán soluciones acerca de la resistencia de las bacterias a los antibióticos y la prevención ante el contagio de enfermedades causadas por virus.

Finalmente, solicitaremos a los estudiantes que elaboren dos fichas informativas con los siguientes datos: principales enfermedades virales presentes en el Ecuador, virus causante, características del virus, síntomas de la enfermedad, período de incubación, tratamiento y medidas preventivas. Lo mismo se puede hacer para las enfermedades bacterianas. Los alumnos pueden construir estas fichas en pequeños grupos, socializarlas y generar un producto final.

En el décimo grado de EGB, los estudiantes cuentan ya con un pensamiento examinador. Por lo tanto, podemos aprovechar la oportunidad para trabajar y evaluar un tema mediante la resolución de problemas. Por tanto, se propone organizar al estudiantado en grupos pequeños y propiciar eventos en donde estén expuestos a contextos o situaciones que promuevan el análisis, la reflexión y la resolución sobre un tema relacionado con las bacterias. Podemos crear una historia escrita u oral y pedir a los estudiantes que dramatizen cómo las bacterias evolucionan en el cuerpo humano y por qué existe resistencia a los antibióticos. Con la intención de que se desarrollen las habilidades de explicar y deducir, los estudiantes deberán previamente indagar sobre las bacterias, su comportamiento, su forma de contagio y también la prevención. Finalmente, el ciclo de aprendizaje se cierra con la presentación de las dra-



matizaciones, que tendrán como finalidad resolver el problema expuesto por el docente.

Se debe recordar que, gracias a nuestro sistema inmunitario, contamos con mecanismos altamente eficaces que defienden nuestro cuerpo ante las amenazas. Sin este sistema de defensa estaríamos expuestos a todos los entes nocivos que pueden perjudicar nuestra salud. Para explicar el funcionamiento del sistema inmunitario se propone primeramente la indagación y recolección de información por parte del docente. Podemos comenzar con preguntas como: ¿De qué manera se recupera el cuerpo humano de una enfermedad? ¿Qué pasa con las personas que no ingieren ningún medicamento, y sin embargo, al cabo de un tiempo se recuperan? ¿Cómo lo hacen?

Después de desarrollar algunos conceptos orientadores, podemos aplicar la estrategia metodológica Philip 66, que consiste en formar grupos de seis estudiantes para que debatan temas durante seis minutos. Al final, se exponen seis hipótesis, las cuales se descartan o se convierten en tesis cuando se van comprobando en el foro que se debe propiciar a continuación.

La identificación de barreras inmunológicas se puede lograr utilizando gráficos que muestren circunstancias en las cuales entre en acción el sistema inmunológico. Por ejemplo, una foto en donde un niño esté estornudando, frutas sin lavar, una persona mordiendo un lápiz, la manipulación inadecuada de alimentos, etc. Los estudiantes deberían explicar cómo funciona el sistema inmune en ese momento.

Como actividad de cierre, se puede motivar a los estudiantes a crear una historieta o un cómic en donde el sistema inmunológico sea el superhéroe de la trama y los enemigos sean todos los organismos externos que quieren constantemente ingresar al cuerpo humano. Además, se puede abarcar el tema de la importancia de las vacunas por medio de un video ilustrativo. Para desarrollar este tema se puede trabajar sobre un guion que muestre el proceso del descubrimiento de las vacunas. El guion puede ser actuado en el minuto cívico como parte de una campaña de prevención.

CE.CN.4.8. Explica, a partir de la experimentación, el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas (fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas), que actúan sobre ellos y establece la velocidad de un objeto como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Para desarrollar las DCD agrupadas en este criterio de evaluación se sugiere activar conocimientos previos acerca las fuerzas que actúan sobre los objetos, formar grupos de trabajo para ejecutar prácticas sencillas en las que se



evidencie las fuerzas que actúan sobre los cuerpos. Luego de realizarlas se solicitara a los estudiantes su capacidad para explicar la posición de un objeto en función de las fuerzas que actúan sobre él. Para que el aprendizaje sea significativo se sugiere ejecutar procesos de investigación en diversas fuentes acompañados de pequeños experimentos, de ser posible, en el laboratorio, con los cuales, los estudiantes logren representar fenómenos y explicar procesos y conclusiones.

En octavo grado de EGB, en cuanto al tema sobre la posición de los objetos respecto a una referencia, podemos comenzar explicando que todos los movimientos de los objetos son relativos, pues dependen del sistema de referencia desde el cual se describen. Por ejemplo, la Tierra se mueve con respecto al Sol, pero el Sol se mueve en la galaxia llamada Vía Láctea.

Para la comprensión de este concepto usaremos un modelo relacionado con el recorrido del bus escolar, es decir, cuando este se encuentra movimiento. Los estudiantes identificarán su posición dentro del bus y la posición de los objetos que se encuentran fuera del bus, como los postes de alumbrado, árboles, casas y otros cuerpos.

Además, en el interior del bus determinarán su posición con respecto a las personas que se encuentran a su lado, para deducir que no se mueven. Luego, observarán a través de la ventana los cuerpos del exterior que quedan a su paso. También reflexionarán sobre lo que piensan las personas que ven pasar el bus con los estudiantes. Al finalizar esta experiencia, organizaremos un intercambio de ideas sobre la posición de los objetos, referencia, el movimiento o cambio de posición durante un tiempo determinado. Así, los estudiantes pueden usar el lenguaje de la ciencia para contrastar diferentes interpretaciones sobre lo observado, explicar su experiencia y buscar respuestas a las preguntas que se pueden formular sobre el tema.

Una vez construido el conocimiento en forma participativa, haremos la reconstrucción transfiriendo la experiencia del transporte escolar a la posición de las personas que están en una rueda moscovita, en la que se encuentran en movimiento y que, sin embargo, con respecto a su asiento, se encuentran en reposo.

Se recomienda trabajar en equipo, hasta clarificar los conceptos referentes a velocidad, espacio y tiempo, mediante la realización de situaciones problemáticas de cinemática (movimiento sin observar las causas que lo producen) y dinámica (movimiento de los cuerpos analizando las causas que lo producen). Un ejemplo puede ser: Determinar el espacio que recorre un vehículo, si acciona una velocidad de 80km/h en un tiempo de cuarenta minutos. Una vez analizado, un estudiante pasara a la pizarra a resolver y explicar cómo llegó a la solución.



Se puede evidenciar el trabajo de los estudiantes mediante la observación directa, informes estructurados, videos y otras representaciones digitales.

CE.CN.4.9. Explica, a partir de la experimentación, la relación entre densidad de objetos (sólidos, líquidos y gaseosos), la flotación o hundimiento de objetos, el efecto de la presión sobre los fluidos (líquidos y gases). Expone el efecto de la presión atmosférica sobre diferentes objetos, su aplicación y relación con la presión absoluta y la presión manométrica.

Para alcanzar el desarrollo de estas DCD que se encuentran en este criterio de evaluación, es necesario que los estudiantes relacionen las características de la materia como la densidad, la flotación y el efecto de la presión sobre los fluidos. Se recomienda plantear tareas de trabajo colaborativo como ejecución de trabajos de investigación, realización de experimentos dentro del aula y, de ser posible, en un laboratorio, análisis de datos de fuentes especializadas (web). Además, podría utilizarse ejemplos de la vida cotidiana para que encuentre explicaciones de los mismos. Las acciones de los estudiantes se pueden evidenciar mediante la observación directa, informes de prácticas y/o pruebas objetivas.

A continuación, podemos organizar a los estudiantes en pequeños grupos para que diseñen un modelo que demuestre el efecto de la presión atmosférica sobre los cuerpos. Es el principio de Arquímedes. El experimento más simple para demostrarlo es utilizar una cubeta grande y transparente con agua hasta la mitad y colocar varios objetos de distintos peso, tamaño y formas alternadamente, por ejemplo, dos bolas de plastilina, una pequeña y otra grande, clavos, canicas, botes, canoas. Cada grupo hará el mismo procedimiento y darán respuesta a las siguientes preguntas: ¿Los objetos flotan o se hunden? ¿Qué pasa con el nivel del agua? Hagan dos bolas de distintos tamaños con la plastilina y pongan primero una, luego la otra. ¿Qué sucede? ¿Qué pueden hacer para que la plastilina flote? Recuerden la forma del casco de los botes que flotan aunque son pesados, y repitan la experiencia con la plastilina moldeándola otra forma. ¿Qué observan? Coloquen los clavos y las tuercas en forma alternadas, ¿Qué sucede? ¿Por qué algunos objetos flotan y otros no? Es muy importante indicar el orden de los objetos para que los estudiantes puedan responder las preguntas.

Con este procedimiento, podemos explicar que “todo cuerpo sumergido en un fluido, experimenta un empuje vertical y hacia arriba, igual al peso del fluido desalojado, y que flotar o hundirse depende de la forma de un objeto”. Para que comprendan el concepto de densidad, prepararemos dos vasos transparentes con agua a un mismo nivel. En uno colocaremos sal y la disolveremos. Luego, colocaremos en cada vaso un huevo, pediremos que observen lo que sucede y plantearemos la pregunta: ¿En qué vaso flota el huevo? ¿Por qué?



Para la reconstrucción del conocimiento se propone la elaboración de una lancha con materiales del medio para la demostrar el principio de Arquímedes y explicar la flotación o hundimiento de un objeto en relación con la densidad.

CE.CN.4.10. Establece las diferencias entre el efecto de la fuerza gravitacional de la Tierra, con la fuerza gravitacional del Sol en relación a los objetos que los rodean, fortaleciendo su estudio con los aportes de verificación experimental a la ley de la gravitación universal.

Para desarrollar las DCD que agrupan este criterio de evaluación, se valora en los estudiantes la habilidad de diferenciar los efectos que ejercen las fuerzas gravitacionales sobre los objetos que le rodean. Para ello, se recomienda partir de la revisión de diferentes fuentes de información, que permita a los estudiantes nutrirse de conocimiento teórico, observar y analizar material digital sobre el tema, y una vez que tenga el conocimiento, ponerlo en práctica mediante la ejecución de experimentos sencillos, en los cuales puedan comprobar efectos y/o fenómenos. Los resultados de estas actividades las pueden evidenciar mediante informes estructurados y representaciones digitales.

Por tratarse de aprendizajes eminentemente prácticos, es conveniente trabajar en actividades experimentales, y para ello es necesario que se construya el conocimiento a partir de exploraciones u observaciones.

En octavo grado de EGB, en cuanto al tema sobre la posición de los objetos respecto a una referencia, podemos comenzar explicando que todos los movimientos de los objetos son relativos, pues dependen del sistema de referencia desde el cual se describen. Por ejemplo, la Tierra se mueve con respecto al Sol, pero el Sol se mueve en la galaxia llamada Vía Láctea.

Para la comprensión de este concepto usaremos un modelo relacionado con el recorrido del bus escolar, es decir, cuando este se encuentra movimiento. Los estudiantes identificarán su posición dentro del bus y la posición de los objetos que se encuentran fuera del bus, como los postes de alumbrado, árboles, casas y otros cuerpos.

Además, en el interior del bus determinarán su posición con respecto a las personas que se encuentran a su lado, para deducir que no se mueven. Luego, observarán a través de la ventana los cuerpos del exterior que quedan a su paso. También reflexionarán sobre lo que piensan las personas que ven pasar el bus con los estudiantes. Al finalizar esta experiencia, organizaremos un intercambio de ideas sobre la posición de los objetos, referencia, el movimiento o cambio de posición durante un tiempo determinado. Así, los estudiantes pueden usar el lenguaje de la ciencia para contrastar diferentes interpretaciones sobre lo observado, explicar su experiencia y buscar respuestas a las preguntas que se pueden formular sobre el tema.



Una vez construido el conocimiento en forma participativa, haremos la reconstrucción transfiriendo la experiencia del transporte escolar a la posición de las personas que están en una rueda moscovita, en la que se encuentran en movimiento y que, sin embargo, con respecto a su asiento, se encuentran en reposo.

Uno de los temas de noveno año de EGB se relaciona con el origen de la fuerza gravitacional de la Tierra y su efecto en los objetos sobre la superficie, y con el desarrollo de las habilidades de indagación e interpretación.

A fin de desarrollar el tema, podemos organizar una indagación en pequeños grupos sobre la situación problemática: ¿Qué es la ley de la gravitación universal? ¿Quién fue Isaac Newton? Luego, continuaremos con un experimento que demuestre la fuerza gravitacional de la Tierra. Para ello, dejaremos caer una manzana desde diferentes alturas, a fin de representar la experiencia que tuvo Isaac Newton. Este ejercicio se complementará con las siguientes preguntas para estimular el pensamiento de los estudiantes: ¿Qué observaron? ¿Cómo fue la trayectoria de la manzana al caer al suelo? ¿Qué nos demuestra esta experiencia? ¿Quién fue Newton? ¿Qué dedujo cuando vio caer la manzana del árbol? Si nuestro planeta no tuviese atmósfera, ¿los objetos caerían hacia la Tierra? ¿Por qué? ¿Qué pasaría si lanzáramos la manzana horizontalmente? ¿Su trayectoria sería recta o curva? ¿Por qué?

De las respuestas que se obtengan, podemos actuar como mediadores en la construcción de conocimiento, para llegar a concluir que la gravedad de Tierra es una fuerza natural que atrae a todos los objetos y que su tendencia es moverse en línea recta al menos que alguna fuerza influya en su movimiento y que la Luna está siendo atraída constantemente hacia la Tierra, solo que como tiene un movimiento horizontal, nunca alcanza a caer sobre ella.

La reconstrucción del conocimiento sobre esta ley se puede realizar a partir de una hipótesis formulada por los estudiantes sobre el efecto de la fuerza gravitación de la Tierra y la relación masa-distancia. Para comprobar su efecto se pueden utilizar objetos de diferente tamaño y peso, que se dejarán caer simultáneamente desde alturas diferentes; también se lanzarán al mismo tiempo dos objetos iguales hacia arriba, y se lanzarán dos objetos, uno más liviano que el otro, a diferentes distancias. Los estudiantes deberán observar, registrar, interpretar y concluir, a fin de comprobar la hipótesis planteada. Como actividad de cierre se puede pedir a los estudiantes que argumenten sobre la siguiente interrogante: ¿Por qué un globo inflado con helio sube en lugar de bajar?

En décimo grado de EGB se desea lograr la comprensión del principio de Arquímedes. Para esto, podemos utilizar las TIC para indagar sobre quién fue Arquímedes y qué descubrió, o realizar una indagación documental dirigida



para la comprensión de la densidad de los fluidos y el peso aparente de un objeto.

CE.CN.4.11. Determina las características y propiedades de la materia orgánica e inorgánica en diferentes tipos de compuestos y reconoce al carbono como elemento fundamental de las biomoléculas y su importancia para los seres vivos.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Para desarrollar las DCD empaquetadas en este criterio de evaluación se recomienda propiciar un conversatorio sobre la base de evidencias documentales que permitan analizar la importancia del carbono y las biomoléculas para los seres vivos y establecer diferencias entre la materia orgánica e inorgánica. Se recomienda también ejecutar actividades que permitan la observación directa para describir características, la realización de experimentos que comprueban la composición de diferentes compuestos y la búsqueda de información que sustenta sus observaciones.

Los estudiantes de octavo año de EGB también deben estudiar la materia orgánica e inorgánica y desarrollar habilidades como diseñar, analizar, diferenciar y valorar. Antes de iniciar el ciclo de aprendizaje debemos solicitar a los estudiantes que abran sus mochilas y contesten las siguientes preguntas: ¿De qué material están hechas sus mochilas? La respuesta de algunos estudiantes será: plástico, tela, metal, cuero... Luego, se continúa con otras preguntas: ¿De qué sustancias están compuestas las frutas? ¿De qué material está constituido el envase de un jugo? ¿Qué sustancias tiene el sándwich? En este punto, se recomienda encaminar a los estudiantes a conocer y utilizar los términos orgánico e inorgánico, desde el aspecto de “descomposición natural rápida”, es decir, si un objeto es biodegradable, con el fin de diferenciar la materia orgánica de la inorgánica.

Como parte de la construcción de conocimiento, podemos organizar equipos de trabajo para indaguen en las TIC sobre las características de la materia orgánica e inorgánica y diseñen una investigación experimental para diferenciar a las sustancias de acuerdo a sus propiedades. La experiencia guiada que realicen los estudiantes puede estar relacionada con someter al calor varias sustancias para ver si tienen carbono o mediante reactivos como los de Biuret, Fleming, entre otros. El análisis de los resultados en forma colectiva permitirá llegar a conclusiones. Por ejemplo, que la materia orgánica proviene de los seres vivos y que lo inorgánico forma parte de la materia no viva. Aunque esta diferencia no necesariamente es errada, en la actualidad sabemos que las sustancias orgánicas se diferencian de las inorgánicas en que las primeras están formadas por cadenas de carbono.



En décimo grado también se estudian las biomoléculas como un prerrequisito para el Bachillerato, desde la experimentación, con el propósito de describirlas y relacionarlas con las funciones de los seres vivos.

Para ello, podemos planificar con los estudiantes una indagación experimental, partiendo de una hipótesis, para llegar a identificar las características de cada biomolécula por medio de cuatro experimentos, los cuales se describen a continuación. El reconocimiento de glúcidos se puede realizar con la prueba de Fehling, de lugol o de Benedict. La identificación de lípidos requiere cuatro gotas de solución alcohólica de Sudán III en 2 ml de aceite. Para el reconocimiento de prótidos, mediante la coagulación de proteína, que se puede realizar con 2 ml de ácido clorhídrico en 3 ml de leche. Finalmente, la identificación de ADN se hace por extracción al triturar un plátano en un mortero y someterlo a la acción de agua destilada, cloruro de sodio, bicarbonato de sodio y detergente líquido, para precintarlo y observarlo enrollado en una varilla de vidrio.

Esta experimentación se realiza siguiendo el procedimiento del método científico. Por lo tanto, los estudiantes presentarán un informe técnico, que será el insumo para luego profundizar en el contenido y que los estudiantes logren describir las características de las biomoléculas que tienen un gran impacto en la vida del ser humano y en el resto de seres vivos.

Estas deducciones pueden llevar a la discusión para aclarar y reafirmar conceptos. Finalmente, la transferencia del conocimiento se puede hacer con la comprobación de materia orgánica a partir de la preparación de abono orgánico o compost.

CE.CN.4.12. Infiere la importancia del desarrollo de la astronomía a partir de la explicación de la configuración del Universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), su origen y fenómenos astronómicos, apoyándose en la investigación y uso de medios tecnológicos.

Para desarrollar las DCD empaquetadas en este criterio de evaluación, se sugiere que el estudiante indague los acontecimientos que se producen en el universo en diferentes medios de consulta (páginas Web, textos, etc.) para que pueda explicar en una plenaria ante sus compañeros todo lo concerniente al universo: sus características, origen y fenómenos astronómicos observables. Se sugiere además, ejecutar acciones como la investigación guiada en diferentes medios y fuentes: la visita de observación a sitios especializados, el análisis de videos, la elaboración de representaciones gráficas. Estas acciones pueden evidenciarse mediante informes, ensayos, maquetas y/o pruebas objetivas.

Con el fin de complementar la indagación sobre el origen de universo, podemos formular las siguientes preguntas: ¿Cómo se originó todo lo que observamos en el cielo? ¿Cómo aparecieron los planetas, las estrellas, las galaxias? ¿Cómo se originó el universo? ¿Cómo ha evolucionado? Para comprender la teoría del Big Bang nos podemos valer de las siguientes preguntas: ¿Tenemos pruebas sobre la expansión del universo? ¿Existen rastros de esta evolución en el cielo? Además, estas preguntas servirán para explicar el tema, reflexionar sobre la posición del hombre en el cosmos y tener contacto con la teoría más aceptada sobre el origen y la evolución del universo.

Como se trata de un tema complejo, por la cantidad de aspectos que incluye y por la relevancia, actualidad y desarrollo de los contenidos de astronomía, podemos pedir a los estudiantes que busquen imágenes del universo, de su formación, de la gran explosión y del estado actual. También solicitaremos que escriban un relato breve que incluya sus conclusiones sobre los modelos actuales de la cosmología teórica que sustenta la teoría del Big Bang.

CN.4.13. Infiere la importancia de las interacciones de los ciclos biogeoquímicos en la biósfera (litósfera, hidrósfera y atmósfera), y los efectos del cambio climático producto de la alteración de las corrientes marinas y el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad.

Para desarrollar las DCD de este criterio de evaluación, se sugiere a los estudiantes indagar en fuentes bibliográficas sobre el desarrollo de ciclos biogeoquímicos, e inferir su importancia y efectos en el cambio climático producto de la actividad humana. Se recomienda desarrollar observaciones directas en diferentes ambientes, que permitan registrar datos, comparar registros en diferentes momentos, además podría plantearse el estudio de un caso particular para identificar los conocimientos aprendidos e identificar sus causas y consecuencias.

Además se recomienda trabajar en grupos para desarrollar estos temas de interés general para los seres humanos.

En octavo grado de EGB se debe indagar sobre las interacciones de los ciclos biogeoquímicos que se producen en la biosfera el origen del universo y analizar la teoría del Big Bang, Frente a estos temas surge una interrogante que todos los científicos se hacen: ¿Seguirá expandiéndose el universo? ¿La fuerza de gravitación producirá una desaceleración en la expansión? Para dilucidar estas interrogantes y las que formulen los estudiantes, es indispensable indagar en las TIC o en otros recursos.

Con el fin de guiar la indagación sobre el origen de universo, podemos formular las siguientes preguntas: ¿Cómo se originó todo lo que observamos en el cielo? ¿Cómo aparecieron los planetas, las estrellas, las galaxias? ¿Cómo se



originó el universo? ¿Cómo ha evolucionado? Para comprender la teoría del Big Bang nos podemos valer de las siguientes preguntas: ¿Tenemos pruebas sobre la expansión del universo? ¿Existen rastros de esta evolución en el cielo? Además, estas preguntas servirán para explicar el tema, reflexionar sobre la posición del hombre en el cosmos y tener contacto con la teoría más aceptada sobre el origen y la evolución del universo.

Como se trata de un tema complejo, por la cantidad de aspectos que incluye y por la relevancia, actualidad y desarrollo de los contenidos de astronomía, podemos pedir a los estudiantes que busquen imágenes del universo, de su formación, de la gran explosión y del estado actual. También solicitaremos que escriban un relato breve que incluya sus conclusiones sobre los modelos actuales de la cosmología teórica que sustenta la teoría del Big Bang.

En noveno grado de EBG, los estudiantes deben indagar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos, formular hipótesis acerca de sus causas y registrar las evidencias de la actividad humana y su impacto en el clima.

La secuencia didáctica se inicia recuperando los conocimientos previos de los estudiantes y los preconceptos sobre el clima, desde una situación comunicativa. Por ejemplo:

Esta actividad será la introducción a la indagación documental sobre el cambio climático, a partir de hipótesis que formularán los estudiantes en forma guiada. Para ello, podemos organizar grupos de trabajo, así las hipótesis serán diferentes y los resultados aportarán al conocimiento del tema. Una vez socializados los resultados por parte de los estudiantes, en plenaria podremos elaborar una síntesis como la que se muestra a continuación:

Causas, efectos y soluciones

- El aumento mundial de la demanda y del consumo energético.
- Incremento de la actividad industrial.
- Incremento de la cantidad de vehículos.
- Deforestación.
- Aumento de los principales gases de efecto invernadero.
- Aumento de la temperatura media de la Tierra.
- Disminución de las capas de hielo en los polos.
- Incremento del nivel del mar e inundaciones de zonas bajas e islas.



- Aumento de la desertización.
- Desaparición de flora y fauna en ecosistemas.
- Escasez de agua.
- Inestabilidades atmosféricas (huracanes, incendios, etc.).
- Propagación de la hambruna y enfermedades, etc.).
- Disminuir las emisiones de CO₂.
- Reducir el uso de combustibles fósiles.
- Aumentar el uso de los recursos renovables.
- Mejorar la eficiencia y la diversificación energética.
- Aplicar una política de desarrollo sostenible.
- Concienciar a la humanidad sobre la gravedad del problema para las generaciones futuras.

Por consiguiente, los estudiantes llegan a registrar sus causas, efectos y soluciones y, finalmente, a evidenciar la actividad humana como una causa del incremento del clima. Nuestra actitud debe ser mediadora para que los alumnos expresen sus criterios, argumenten e interpreten que el cambio climático es el problema ambiental más importante al que se enfrenta la humanidad y que es la mayor amenaza para la biodiversidad en las próximas décadas, como se observa en los glaciares, ecosistemas costeros, bosques y humedales.

Para finalizar la secuencia didáctica, se planteará la elaboración de un organizador gráfico de tipo espina de pescado para que representen las causas, los efectos y las soluciones respecto del cambio climático y que, por medio de la coevaluación, pueda reelaborar su trabajo, compartir sus experiencias y lograr trabajos de calidad científica y estética.

En décimo grado de EGB, los estudiantes deben analizar los procesos geológicos de la historia de la Tierra. Para esto, también deben diseñar una indagación documental y recoger información en las TIC u otros recursos sobre los efectos de las cinco extinciones masivas ocurridas en la Tierra. Además, será necesario motivar a los estudiantes para que, en pequeños grupos, formulen una hipótesis y se apresten a planificar una indagación documental.

Con el fin de guiar la indagación documental podemos formular preguntas convergentes relacionadas con la memoria cognitiva; preguntas divergentes, que motivan a pensar, inferir, especular, pronosticar, expresar opiniones; y evaluativas, que inducen a expresar juicios de valor para justificar una selección o defender una posición. Por ejemplo: ¿Hace cuántos años se formó la Tie-



¿Cuándo aparecieron los primeros seres vivos? ¿Cuándo aparecieron los seres humanos? ¿Qué grandes extinciones han ocurrido en la Tierra? ¿Cuáles habrán sido las causas de las cinco extinciones masivas? ¿A qué extinción podrías calificar como la más destructora? ¿Crees que los registros fósiles son una evidencia de las extinciones masivas? ¿Por qué? ¿Cómo podemos identificar el tiempo en que se produjeron? ¿Qué técnicas conoces para determinar la edad de los restos fósiles? ¿Crees que las técnicas que se utilizan en la actualidad prometen obtener datos acertados?

Los resultados de las indagaciones serán socializados por los grupos de trabajo y con sus ideas podemos construir el conocimiento sobre los grandes eventos ocurridos desde las primeras evidencias de vida en la Tierra, las cinco grandes extinciones y sus tiempos aproximados. Para analizar los registros fósiles, se indagará sobre la escala de tiempo geológico, que muestra la aparición de los organismos durante la historia de la Tierra.

A continuación, explicaremos a los estudiantes que una línea de tiempo es un modelo a escala sobre el tiempo geológico, donde un metro equivale a 1 billón de años. Por lo tanto, cada milímetro representa 1 millón de años. En consecuencia, la línea de tiempo tendrá cinco metros de largo. Esto será una construcción colectiva, en un lugar amplio que podría ser el suelo del aula. Con anticipación, los grupos deberán recopilar información sobre los registros fósiles para ubicar en la línea del tiempo cada uno de los eventos geológicos, indicando el nombre del evento y el año en el que ocurrió, como se aprecia en el siguiente ejemplo.

Al finalizar, permitiremos que los estudiantes expliquen lo que representa su línea de tiempo. Podemos realizar preguntas como las siguientes: ¿Cuál fue la era más larga? ¿Cuál fue la era más corta? ¿En qué eras aparecieron las plantas, los dinosaurios, las aves, los mamíferos? ¿Cuándo ocurrieron las extinciones masivas y cuáles fueron sus efectos? Estos son momentos de reestructuración e integración conceptual, necesarios para el aprendizaje de los estudiantes.

CE.CN.4.14. Explica el fenómeno de movimiento de las placas tectónicas, partiendo de la relación con las erupciones volcánicas, la formación y ciclo de las rocas, infiriendo los efectos de estos procesos en los cambios climáticos y distribución de organismos en los ecosistemas.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Para el logro de estas DCD se recomienda partir de una lectura interpretativa que haga referencia al movimiento de las placas tectónicas, las consecuencias en la superficie terrestre, la identificación de las fases del ciclo de las rocas. Se sugiere propiciar una plenaria para que expongan sus argumentos

y los relacionen con los acontecimientos que estamos evidenciando en la actualidad por las consecuencias del movimiento de las placas tectónicas y de las erupciones volcánicas. Se sugiere plantear tareas en las que se realicen: lectura crítica de información científica, descomposición de la información y se jerarquice la misma para realizar la explicación. Se puede complementar con preguntas que motiven a los estudiantes a realizar inferencias sobre los efectos de los cambios climáticos, y por medio de la técnica del debate lleguen a formular conclusiones aplicables en la vida diaria. Entre las preguntas para el debate están: ¿Cuáles serán los efectos si la temperatura de la Tierra sigue incrementándose? ¿Podría señalar algunas alternativas de solución para evitar que el clima se modifique? ¿Qué factores influyen en el movimiento de las placas tectónicas? ¿Cuáles son las causas para que se produzcan las erupciones volcánicas?

¿Por qué perjudica la tala de bosques al clima de un lugar? ¿Cómo influyen los cambios climáticos en la distribución de los organismos en los diferentes ecosistemas?

Para ello, se sugiere motivar y orientar a los alumnos con el fin de que respondan argumentada mente cada una de las preguntas. Esta técnica (del debate) permite a los estudiantes generar seguridad hacia sí mismos y hacia su entorno y se convierte en un excelente material para la construcción participativa de nuevas experiencias de aprendizaje.

Luego, se sugiere trabajar en grupo sobre la formación y ciclo de las rocas. Deberán recolectar información para analizar la temática planteada, al final elaboraran un informe complementado con una maqueta en la que se visualicen los ciclos de formación de las rocas y la influencia de sus componentes en las modificaciones geológicas, aspecto que puede ser verificado de manera experimental.

Un ejemplo práctico que podría ser replicado es “La cordillera de los Andes se formó por subducción de la placa de Nazca debajo de la placa Sudamericana”. Los estudiantes formularán hipótesis y podrán experimentar, en grupos y utilizando materiales del medio, para demostrar los movimientos de las placas tectónicas. De esta manera, llegarán a conclusiones que podrán ser explicadas y sustentadas con argumentos de carácter científico y, además, comprender la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales de Ecuador. En este sentido, los estudiantes construyen y reconstruyen su conocimiento desde sus preconceptos, sus experiencias y sus análisis.



3.2 Orientaciones de evaluación

Todo aprendizaje humano implica una reflexión y una valoración de sus propias acciones. Esto significa que las actividades de la vida deben ser revisadas y, muchas veces, reconstruidas con la finalidad de progresar, superarse, crecer, auto desarrollarse, identificar las potencialidades y deficiencias, definir intereses, rendir cuentas, con el fin de retroalimentar los aprendizajes.

Por lo expuesto, la evaluación es considerada parte esencial del proceso de enseñanza y aprendizaje. Su objetivo está orientado a fomentar el aprendizaje y desarrollar habilidades en los estudiantes para el ejercicio de la autoevaluación. Se lleva a cabo a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje, como una herramienta que orienta y reorienta dicho proceso, pues va comprobando, reforzando e introduciendo adaptaciones precisas y adecuadas a las necesidades reales de cada estudiante. Para ello, es necesario elaborar un Plan de Evaluación del Aprendizaje (PEA) como un instrumento útil donde constan los objetivos de la evaluación, las características de los participantes, la programación, los tiempos, los conocimientos, las habilidades y las actitudes. Todos estos elementos orientan la ejecución de la evaluación.

Al ser la evaluación una valoración que acontece dentro y fuera del aula, debe afectar a todos los elementos que intervienen en el hecho educativo: estudiantes, docentes, propuestas didácticas, métodos, técnicas, recursos, espacios y tiempos, con el fin de tomar decisiones para mejorar el proceso.

Con el propósito de establecer correctivos en la dinámica de cada uno de los elementos del PEA y reconducir el proceso, es recomendable analizar y valorar la información recogida por medio de la autoevaluación y la coevaluación, que desarrollan la capacidad de percepción subjetiva e intersubjetiva de lo que ocurre dentro y fuera del aula, para culminar el proceso, mediante la evaluación directa o unidireccional.

La evaluación no solo supone recoger datos sobre el avance de los estudiantes con respecto a sus conocimientos, habilidades y actitudes, sino que supone también evaluar todos los demás aspectos que interaccionan en el proceso: la actuación del docente, el manejo de materiales, las actividades, el ambiente de trabajo y el grado de satisfacción en las relaciones humanas. Todo ello posibilita avanzar en la construcción de un proyecto más adecuado y en la creación de un ambiente humano equitativo y potencializado.

Para recoger información sobre el progreso de los estudiantes y no solamente los logros alcanzados, se requiere tener en cuenta el diagnóstico inicial o evaluación diagnóstica. Con ella, se trata de averiguar el nivel de partida de los conocimientos de los estudiantes y adecuar la programación didáctica a los contenidos de los subniveles.



La adecuación de la intervención del docente requiere de una evaluación continua durante el proceso, es decir, una evaluación formativa, con la que se pretende identificar las dificultades y los avances que se van produciendo en el aprendizaje de los estudiantes. Por último, la evaluación sumativa permite evidenciar lo que se ha aprendido. Este resultado, junto con el de la preparación inicial, permite saber el progreso de cada estudiante.

Con esta evaluación también se pretende conseguir información sobre la práctica docente, a partir de los progresos y las dificultades que se van originando y así poder introducir modificaciones desde la práctica. Por tanto, también será una evaluación continua y no se la debe reducir a evaluaciones aisladas ni confundirla con la calificación que se aplica al docente.

¿Qué evaluar?

De acuerdo con los criterios expuestos, lo lógico es evaluar el cumplimiento de los objetivos generales de Ciencias Naturales. Sin embargo, dichos objetivos no dan lugar a una evaluación directa por ser generales, pero pueden ser medidos en el logro y el avance de los bloques curriculares, específicamente, desde las destrezas con criterio de desempeño, que comprenden conocimientos básicos, habilidades y actitudes. Además, estas son el marco en que se ha de preguntar y responder sobre el qué evaluar. Por otro lado, los bloques curriculares responden a las intenciones de los objetivos generales. En estas destrezas con criterio de desempeño, por tanto, se observa la secuencia para construir aprendizajes y, a su vez, evaluarlos de acuerdo al subnivel.

¿Cómo evaluar?

Para la valoración de conocimientos, destrezas y actitudes existen diversos instrumentos, herramientas y técnicas, que se aplican desde un enfoque participativo, colaborativo y dinámico. Estos, además, facilitan el seguimiento del proceso de recogida de datos, en el que participan docentes y estudiantes.

Los instrumentos de evaluación constituyen las vías efectivas para verificar los logros de los objetivos, siempre y cuando: estén redactados con claridad; sean factibles de aplicar en cuanto al tiempo, condiciones y recursos; y, estén adecuados a los contenidos, habilidades, técnicas y a la metodología de enseñanza y aprendizaje empleada.

Los instrumentos de la evaluación cualitativa tienen que ser plurales, multidireccionales, y capaces de obtener información sobre variados tipos de conocimientos, actitudes, destrezas cognitivas, de trabajo o de comunicación, entre otras. En otras palabras, este tipo de instrumentos recoge información sobre el proceso como los estudiantes construyen el conocimiento y desarrollan su personalidad.



A continuación se hace referencia a diferentes técnicas, herramientas e instrumentos que se aplican en el proceso de enseñanza y evaluación en el área de Ciencias Naturales.

1. Observación sistemática

Es una técnica utilizada en evaluación formativa. Sirve para recoger datos útiles de diferentes procedimientos, habilidades, conocimientos y, especialmente, actitudes. Por lo tanto, debe ser planificada y concretarse al objeto de observación. Por ejemplo:

- **Buscar información** sobre un tema determinado: observar si se toma la información literalmente de las fuentes o si se contrastan o no con diferentes informaciones sobre un tema.
- En **el trabajo de laboratorio** se debe observar la selección materiales, el uso adecuado de los instrumentos, el grado de rigurosidad con que los manejan, entre otros aspectos.
- **Las salidas de campo** son esenciales porque permiten a los estudiantes explorar nuevos ambientes. En ellas se puede recoger información acerca de las habilidades científicas, conocimientos, competencias, procedimientos y actitudes.
- **La actividad experimental**, considerada como un proceso de enseñanza y evaluación, para pensar científicamente, necesita de técnicas de evaluación adecuadas que permitan recoger la información del proceso del método científico. Como sus actividades están orientadas al trabajo en equipo, se ha de evaluar la habilidad para organizarse y distribuir funciones. Además, se evaluarán las habilidades de formular preguntas, supuestos o hipótesis; intercambiar ideas; elaborar modelos representacionales con creatividad, hacer predicciones sencillas sobre determinados hechos, sucesos o fenómenos; diseñar soluciones; planificar actividades experimentales con originalidad, y colaborar en el proyecto u otras acciones de investigación.
- El **juego de simulación y las dramatizaciones** permiten evaluar la comprensión de conceptos y procedimientos, y, especialmente, actitudes, valores y normas.

El docente debe recoger adecuadamente y sistematizar las observaciones suyas o de los mismos estudiantes por medio de criterios concretos y diversos instrumentos: bitácoras, registros, listas de cotejo, escalas de estimación, rúbricas. Lo importante es seleccionar el objeto que se evaluará, las destrezas con criterio de desempeño, los conocimientos, las actitudes, los valores o las normas.



2. Revisión de Trabajos

Incluye desde tareas y actividades diarias, como los **informes de laboratorio** que resumen el trabajo realizado. Esto permite presentar ordenadamente el proceso de trabajo, acompañado de esquemas, dibujos y gráficos. En ellos debe reflejarse claramente el problema estudiado, los supuestos de partida, las hipótesis, el diseño realizado, las conclusiones obtenidas y las aplicaciones prácticas que se derivan, indicando las fuentes de información consultadas.

3. Análisis de textos científicos

A fin de que redacten un título adecuado a su contenido y que destaquen sus ideas principales, o bien que realicen un esquema, un resumen, un periódico mural, un texto redactado como noticia científica o una noticia de periódico, y que identifiquen incongruencias si las hubiese.

4. Pruebas específicas

Existen diversos instrumentos de evaluación educativa. Las pruebas son los instrumentos mayormente utilizados en educación formal u ordinaria. Deben ser aplicadas sistemáticamente y estar acompañadas, siempre, por criterios claros de evaluación, que se comunican previamente a los estudiantes. Las pruebas buscan poner en evidencia y, consecuentemente, valorar conocimientos, destrezas y habilidades.

- Las **pruebas escritas** comprenden una serie de preguntas, previamente elaboradas, que pueden ser contestadas en equipo o, de preferencia, individualmente. De acuerdo con el tipo de preguntas, las pruebas escritas se clasifican en:
 - *Pruebas objetivas*: comprenden una serie de preguntas previamente elaboradas, de selección múltiple, emparejamiento, completamiento o doble alternativa, que pueden ser contestadas, de preferencia, individualmente. Los instrumentos que se recomiendan para apoyar esta evaluación son: cuestionarios, lista de respuestas concretas o de codificación. Son adecuadas para verificar la utilización correcta de términos o la identificación de conceptos.
 - *Pruebas de ensayo*: son eficaces para evaluar conocimientos complejos, así como la comprensión, aplicación y análisis. Alientan a los estudiantes a organizar, integrar y expresar sus propias ideas. Los instrumentos son cuestionarios con preguntas de respuestas restringidas o extensas, cuya medición puede llegar a ser subjetiva y poco confiable. Se recomienda aplicar en evaluación formativa y anticipar una guía con criterios de evaluación.



- *Pruebas de interpretación de datos:* implican la comprensión e interpretación de datos presentados en diferentes formatos, como tablas, gráficos y representaciones diversas. Evalúan procedimientos, aplicaciones de los conceptos adquiridos a casos o ejemplos nuevos, comparaciones de distintas formas de representar una misma información y relacionar los datos disponibles con su sentido o significado dentro de la información. Los instrumentos se caracterizan por presentar preguntas abiertas.
- Las **pruebas orales** se basan en la palabra hablada y, de preferencia, en el trabajo grupal. Comprenden: resúmenes, discusión y exposición de temas, discusión en equipo y exposición de conclusiones, discusión grupal y entrevista en equipos.
- Las **pruebas prácticas** son actividades reales que debe resolver el estudiante. Sirven para valorar conocimientos y, de preferencia, habilidades. Se las aplica de forma individual, aunque en casos especiales podrían ser grupales. Los instrumentos que generalmente se utilizan son: guías de observación, listas de cotejo, escalas estimativas e instrumentos de codificación.

3.2.1 Orientaciones específicas para el subnivel de Básica Superior de EGB

Para la evaluación formativa se pueden realizar preguntas que vayan desde lo simple hasta lo complejo. El docente debe hacer un seguimiento continuo para retroalimentar constantemente. Las técnicas e instrumentos de evaluación se aplican mientras se enseña. Ejemplos:

Octavo grado

UNIDAD 1 Los seres vivos y los niveles de organización de la materia viva

DCD: CN.4.1.1 Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.

DCD: CN.4.1.2 Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo al nivel de complejidad

Criterio: CE.CN.4.1. Explica a partir de la indagación y exploración el nivel de complejidad de los seres vivos, a partir del análisis de sus propiedades, niveles de organización, diversidad y la clasificación de grupos taxonómicos dados.



Resuelve el caso:

Durante la investigación de un crimen se recogió en el lugar de los hechos una pequeña muestra para observarla a través de un microscopio.

- a. ¿Qué se debería tener en cuenta para saber si la muestra recogida es parte de un tejido animal o de un tejido vegetal?
- b. En el informe, el especialista determinó que la muestra de tejido correspondía a la epidermis de un vegetal.
- c. ¿Cuáles crees que eran las características de las células de la muestra para concluir que el tejido correspondía a un vegetal?
- d. ¿Por qué dedujo que era un tejido epidérmico?

Noveno grado

UNIDAD 5 – La influencia de los elementos biogénicos (carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno) en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas del mundo.

CDC: CN.4.1.11. Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, explicar y demostrar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos.

Criterio: CE.CN.4.3. Diseña modelos representativos sobre la relación que encuentra entre la conformación y funcionamiento de cadenas, redes y pirámides alimenticias, el desarrollo de ciclos de los bioelementos (carbono, oxígeno, nitrógeno), con el flujo de energía al interior de un ecosistema (acuático o terrestre); así como determina los efectos de la actividad humana en el funcionamiento de los ecosistemas y en la relación clima-vegetación, a partir de la investigación y la formulación de hipótesis pertinentes.

Lee la siguiente situación comunicativa y responde.

Que es un bioma?

“Un bioma es un área geográfica, muy grande en tamaño. Cada una de estas áreas posee algunos grupos de animales y plantas que son capaces de permanecer allí debido a su capacidad de adaptarse en ese tipo de entorno en



particular. Los cambios en una región, como el clima y la distribución geográfica, diferencian a los biomas del mundo”

Explica las principales características de los biomas.

a.....

b.

c.....

Elabora varios supuestos a partir de los datos recogidos.

a.....

b.....

c.....

Elabora una hipótesis según el procedimiento indicado.

1. Enuncia en tiempo presente y en forma declarativa.
2. Coherente con el marco teórico de la investigación y con los resultados que se espera obtener.
3. Pertinente al fenómeno tratado.

HIPÓTESIS:

Décimo grado

UNIDAD 6 – Las biomoléculas y su influencia en las funciones de los seres vivos.

DCD: CN.4.3.18. Explicar el papel del carbono como elemento base de la química de la vida e identificarlo en las biomoléculas.

Criterio: CE.CN.4.11. Determina las características y propiedades de la materia orgánica e inorgánica en diferentes tipos de compuestos y reconoce al carbono como elemento fundamental de las biomoléculas y su importancia para los seres vivos.

Lee la siguiente situación comunicativa:

Las biomoléculas están constituidas por los cuatro bioelementos más abundantes en los seres vivos: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, y representan alrededor del 99% de la masa de la mayoría de las células.

- ¿Por qué son indispensables las biomoléculas para los seres vivos?
- ¿Por qué las biomoléculas son la materia prima de las proteínas?
- ¿Qué bioelementos forman los glúcidos?
- ¿Por qué el ADN es una biomolécula?
- Si las biomoléculas son la sal, el agua, los lípidos y los ácidos nucleicos, ¿cómo se clasifican las biomoléculas?
- ¿Qué son las biomoléculas?

Recuerde que:

Se valorará el proceso global de desarrollo de cada una de las actividades, en las que los estudiantes son constructores de su propio aprendizaje. (Por lo tanto, se hace un seguimiento de cada uno de ellos por medio de instrumentos de evaluación, como: las rúbricas o escalas de valoración)

En el ejemplo expuesto esta una rúbrica:

Criterios	4	3	2	1
Actitudinales				
Disposición	Participó en todas las actividades.	Participó en algunas actividades.	Participó en pocas actividades.	No participó en las actividades.
Responsabilidad	Tomó apuntes y entregó la tarea en el tiempo previsto.	Tomó apuntes y entregó la tarea después del tiempo previsto.	Tomó algunos apuntes y entregó la tarea parcialmente después del tiempo previsto.	No tomó apuntes ni entregó la tarea.



Criterios	4	3	2	1
Procedimentales				
Instrucciones	Cumple todas.	Cumple casi todas.	Cambia algunas.	Cambia todas.
Uso de modelos	Usa todos en forma adecuada.	Usa algunos en forma adecuada.	Usa muy pocos en forma adecuada.	No usa.
Conceptuales				
Analiza	Con argumentos científicos.	Con argumentos científicos y empíricos.	Con conocimientos empíricos.	No analiza.
Relaciona	La teoría con la práctica correctamente.	La teoría con la práctica con dificultad.	La teoría con la práctica inadecuadamente.	No puede relacionar.

4. BANCO DE RECURSOS

- **Recurso:** Basteen, C. (1992). Citado por Morín, E., *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Ecuador: Ediciones Santillana S.A.

Información del recurso: Este texto pretende exponer problemas centrales que la educación del futuro debería tratar en cualquier sociedad y en cualquier cultura sin excepción. El saber científico en el cual se apoya este texto está basado en profundos misterios concernientes al universo, a la vida, y al nacimiento del ser humano como ser creador de su propio aprendizaje.

- **Recurso:** Cárdenas, F. (2008). *Química y Ambiente*. Mc Graw Hill. Interamericana

Información del recurso: Esta obra presenta información vinculada a los procesos de desarrollo y avance tecnológico de las sustancias químicas y la aplicación de estos con la vida cotidiana de los seres humanos. Constituye una propuesta pedagógica que hace énfasis en los fundamentos teóricos, los cuales están acompañados de procesos de metacognición, reflexión de aspectos ambientales y experimentación por medio de laboratorios. Promueve el desarrollo de capacidades científicas, a través de procesos de comprensión de la información, indagación, experimentación y juicio crítico.

- **Recurso:** OIKOS, (1994). *Manual de producción de materiales didácticos*. Corporación de Gestión Tecnológica y Científica sobre el ambiente. Quito. Ecuador

Información del recurso: Este manual tiene como propósito proporcionar a los maestros y maestras sugerencias sobre el uso de recursos educativos para concienciar en los educandos el cuidado del ambiente, así como también, proponer alternativas de evaluación de los aprendizajes limitando los materiales de consumo (hojas, cuadernos, etc.)

- **Recurso:** Bunge, M. (1958). *Universidad de Buenos Aires*: Buenos Aires.

Información del recurso: Este obra: detalla ampliamente la forma de “Hacer Ciencia” donde expone que el conocimiento es construido mediante la investigación científica siguiendo las fases del Método Científico, de manera ordenada hasta llegar a convertirse en teorías

- **Recurso:** <https://www.youtube.com/watch?v=6XmLyHU2yU8>

Información del recurso: Este es un video interactivo donde se explica con claridad los conceptos de presión absoluta, presión atmosférica y presión relativa, apoyándose en ejemplos prácticos y fáciles de replicar; de tal manera que el estudiante puede alcanzar los aprendizajes sobre esta temática sin complicaciones.



- **Recurso:** www.etitudela.com/profesores/rma/celula/04f7af9d5f0eaff01/04f7af9d5f0eb610b/index.html

Información del recurso: Esta página contiene información detallada de la formación de tejidos, así como también de las clases de tejidos animales, acompañados de los gráficos respectivos que permiten al estudiante acercarse a la realidad de los acontecimientos. Además las definiciones de los temas referentes a los tejidos son precisas de tal manera que se generan procesos de indagación autónoma.

- **Recurso:** Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Ciencias Naturales No 9

Información del recurso: Esta obra contiene lineamientos importantes que contribuyen al desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, además permite profundizar los conocimientos científicos de ciencias naturales a través de los instrumentos necesarios para la enseñanza (organizadores gráficos, imágenes, lecturas críticas, talleres, cuestionarios, etc.) que permiten lograr el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño.

- **Recurso:** <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-79413.html>

Información del recurso: En este enlace se puede clarificar la conceptualización de “Currículo término indispensable para la elaboración de documentos de carácter pedagógico, y establece que es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

- **Recurso:** Sánchez, S. (1993). La tutoría en los centros docentes: manual del profesor tutor Madrid. España

Información del recurso: Esta obra contiene información pertinente sobre las funciones, tareas, contenidos, y destinatarios de la intervención tutorial, así como permite conocer los aspectos diferenciales de la intervención tutorial en los diferentes ciclos y niveles educativos y sobre la importancia de la acción tutorial para la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- **Recurso:** Angulo Vargas, A. (2009): La tutoría en la Educación Secundaria

Información del recurso: Esta obra permite tener una información detallada de los Programas de Acción Tutorial (PAT) que se fomenta en las Instituciones Educativas donde el tutor es el responsable de la ejecución que debe estar acompañado del orientador, quien desempeñará la función de coordinador de dicho programa con el fin de garantizar coherencia en lo planteado en el PAT.

- **Recurso:** Theron, A. (1968). Botánica, España. Artes Gráficas. Bilbao

Información del recurso: Esta obra facilita el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño en lo que se refiere a la estructura celular vegetal, así como también detalla una serie de actividades experimentales que permitirán al estudiante indagar y verificar los conocimientos científicos asimilados.

- **Recurso:** George. (1977). Las Ciencias Naturales en la Educación Básica- Fundamentos y Métodos. Santillana ,S.A. Madrid

Información del recurso: Esta obra contiene una serie de estrategias de enseñanza que favorecen el desarrollo del pensamiento formal mediante la repetición de una serie de habilidades intelectuales. Estas estrategias suelen ir acompañadas de ejemplos aplicados a los conocimientos científicos que ayudan a hacer más clara la temática insertada en las DCD.

- **Recurso:** Aispur, G. (2012). El Proyecto educativo Institucional. Registro No 040007. Ecuador

Informe del recurso: Este obra contiene aspectos importantes para diseñar proyectos educativos, pues el propósito principal del texto es brindar estructuras optimas al proceso de planificación y comunicar informaciones esenciales a todas las etapas de preparación de los diversos proyectos: programación, identificación, orientación, análisis, presentación ante los comités de revisión, ejecución y evaluación. Se modifica y mejora repetidas veces tanto durante la preparación como durante la ejecución del proyecto.



5. BIBLIOGRAFÍA REVISADA

- Angulo Vargas, A. (2009): La tutoría en la Educación Secundaria. Wolters Kluwer
- Basteen, C. (1992). Citado por Morín, E., Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Ecuador: Ediciones Santillana S.A.
- Bunge, M. (1958). *La ciencia, su método y su filosofía*. Universidad de Buenos Aires: Buenos Aires.
- Cárdenas, F. (2008). Química y Ambiente. Mc Graw Hill. Interamericana.
- George. (1977). Las Ciencias Naturales en la Educación Básica- Fundamentos y Métodos.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Ciencias Naturales No 9
- Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Paris. UNESCO.
- OIKOS, (1994).Manual de producción de materiales didácticos. Corporación de Gestión Tecnológica y Científica sobre el ambiente. Quito. Ecuador.
- Orjales Villa, I., Déficit de atención con hiperactividad - `Manual para padres y educadores`. Editorial CEPE. (1999).
- Sánchez, S. (1993). La tutoría en los centros docentes: manual del profesor tutor Madrid: Es. España.
- Supervisión Provincial de Educación de Pichincha. (2005). Métodos y Técnicas de Aprendizaje Activo.
- Theron, A. (1968). Botánica, España. Artes Gráficas. Bilbao

6. WEBGRAFÍA

- Regiones Naturales (2013) Regiones Naturales del Ecuador
Recuperado de: <https://ecuador1b34.wordpress.com/>
- Química Orgánica (2013) Síntesis de aminas por Transposición de Hoffman
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=SKLrQhsH8KM>
- Presión atmosféricas (2013) Principio de Arquímedes
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=95Jrk9W5wr0>
- Funciones de las plantas (1999-2016). Funciones de las plantas, fotosíntesis, alimentación de las plantas
Recuperado de: <http://www.botanical-online.com/botanica2.html>
- Presión atmosférica (2013) La presión atmosférica, unidad de medida de la presión atmosférica.
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=6XmLyHU2yU8>
- La Reproducción (2013). Tipos de reproducción sexual y asexual, ventajas de la reproducción
Recuperado de: <http://biologiabasicatec83.blogspot.com/2013/03/la-reproduccion-sexual-y-asesual.html>
- Tipos.CO (2014-2016) Tipos de tejidos animales
Recuperado de: <http://www.tipos.co/tipos-de-tejidos-animales/>
- Biología web (2013) Tejidos vegetales: sistema dérmico, sistema fundamental y sistema vascular
Recuperado de: <http://www.etitudela.com/profesores/rma/celula/04f7af9d-5f0eaff01/04f7af9d5f0eb1003/>
- Biología Web (2013) La célula como unidad de vida <http://www.etitudela.com/profesores/rma/celula/index.html>
- Biología Web (2013) funciones celulares: nutrición, respiración, fotosíntesis
Recuperado de: <http://www.etitudela.com/profesores/rma/celula/04f7af-9d590edee08/index.html>



- Sistemas del Cuerpo Humano (2014) Sistemas del cuerpo humano: documental completo
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=MxyJhuRtrzg>
- Los animales (2013) Invertebrados y vertebrados
Recuperado de: <http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1013>
- Dinámicas y juegos (2013) Dinámicas de grupos (para todas las áreas)
Recuperado de: <http://dinamicasojuegos.blogspot.com/2010/07/experimento-sencillo-para-la-escuela.html>







Bachillerato General **Unificado**

CIENCIAS NATURALES EN EL NIVEL BACHILLERATO

Guía para la implementación del currículo del área de Ciencias Naturales en el nivel bachillerato

1. INTRODUCCIÓN

Las Ciencias Naturales se caracterizan por abarcar un sinnúmero de contenidos sustentados en los fenómenos naturales y su contexto, a través de la construcción de conceptos y la búsqueda de relaciones entre estos, se crean modelos que permiten presuponer el comportamiento de los fenómenos naturales y operar sobre ellos.

El propósito de esta ciencia es aportar con una serie de metodologías explicativas y predictivas que se ejecutan mediante procesos de búsqueda, observación directa y/o experimental, formulación de hipótesis las que deben ser comprobadas debidamente para evidenciar la relación intrínseca entre el concepto y la práctica. Por consiguiente, en esta actividad constructiva de la ciencia, los procesos de comprobación-experimentación, y los marcos conceptuales que conducen la investigación juegan un rol fundamental en la construcción del conocimiento, sin descuidar de ninguna manera las actitudes y los valores que como en toda actividad humana y social determinan su desarrollo.

La Ciencias Naturales no solo permiten conocer la naturaleza y comprender sus transformaciones, sino que también permiten comprender las propias condiciones físico-químicas de los seres vivos y del planeta; por lo expuesto, se hace necesario anexar en esta área disciplinas tradicionales importantes como la Física, la Química y la Biología, sin olvidar nuevas ramas que serán desarrolladas en forma transversal a lo largo del proceso de aprendizaje.

Además, el pensamiento científico contribuye de manera decisiva de tal modo que los alumnos sean capaces de enfrentarse a los problemas de la vida cotidiana y puedan desenvolverse en una sociedad bombardeada por los adelantos científicos y tecnológicos, así como también, para desarrollar comportamientos responsables sobre aspectos ligados a la vida, a la salud, y al medio ambiente.

Por todo lo expuesto, los conocimientos científicos que abarcan las ciencias de la naturaleza se articulan íntimamente en el saber humanístico, el mismo que debe formar parte de la cultura básica de las personas, huyendo del dogmatismo y de la mera transferencia de contenidos teóricos. El alumno



no solo debe aprender ciencia (sus resultados), debe verla a esta como una consecuencia cultural de su aprendizaje, y, sobre todo debe “saber hacer ciencia”, por medio de la aplicación en la vida cotidiana de los conocimientos científicos y tecnológicos con el único propósito de mejorar sus condiciones de vida y de su contexto.

El currículo del área de Ciencias Naturales contempla contenidos relacionados con las formas de construir ciencia, el trabajo experimental, el lenguaje propio de la ciencia, y las actitudes científicas propuestas para su desarrollo por subniveles y niveles; organizando los aprendizajes en unidades didácticas y secuenciando los contenidos científicos desde el primer año de EGB hasta el tercer año de BGU y que son comunes en todas las disciplinas que contemplan las Ciencias Naturales.

Además incluye la actitud e identidad propias del estudiante empoderándose de los conocimientos que generan el desarrollo de hábitos de cuidado y salud corporales que favorezcan el bienestar personal, convirtiéndose en un importante aporte de la enseñanza científica al desarrollo integral del estudiante, sin olvidar que el éxito en el aprendizaje de las ciencias contribuye a la mejora del autoestima del estudiantado. De tal suerte que es de fundamental importancia presentar a la sociedad una ciencia funcional dinamizadora que procure motivar permanentemente y brinde a todos oportunidades de disfrute y logro académico.

La presente guía didáctica correspondiente al nivel Bachillerato, abarca las asignaturas de Biología, Física y Química, brindando información científica sobre los temas insertados en las DCD, proponiendo actividades de investigación oportunas, estableciendo estrategias de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para concretar la participación activa del estudiante en los procesos de enseñanza aprendizaje.

2. DEL CURRÍCULO AL AULA

Para comprender el contexto de lo que enmarca la transposición didáctica es preciso partir de una definición que clarifica lo implícito de este concepto. La Transposición didáctica puede ser entendida como el mecanismo mediante el cual el docente toma los contenidos y los transforma para presentárselo a los estudiantes.

De esto se desprende que el ser humano común (estudiante, entre otros) obtiene el conocimiento (empoderamiento) del trabajo incasable de la comunidad científica. Por lo tanto, el docente debe conocer el conocimiento científico (saber sabio) en gran medida para modificarlo y utilizando las estrategias metodológicas adecuadas enseñar a los estudiantes.

Con este precepto, se entiende que el maestro debe consolidar los “saberes sabios” investigando a través de varios autores el conocimiento científico, y para llegar a los estudiantes debe ser sometido a un proceso de transposición didáctica. Esta ruta de transformación se evidencia la aplicación de los objetivos (generales, de grado y de la unidad didáctica) donde se articulan tres eslabones perfectamente establecidos: “Que voy a enseñar” “Para que voy a enseñar” y “Como voy a enseñar”

- **Que voy a enseñar.-** Se refiere a seleccionar los contenidos establecidos en el currículo de Ciencias Naturales dependiendo de la asignatura, nivel y subnivel; de tal manera que el maestro tiene “libertad de acción” para elegir un contenido.
- **Para que voy a enseñar.-** Es decir, con qué propósito el maestro va a enseñar un contenido (saber sabio) en un determinado momento.
- **Como voy a enseñar.-** Se refiere a la manera de enseñar un contenido (uso adecuado de estrategias metodológicas) para que los estudiantes puedan aprender. “Es cuando la Didáctica se pone en juego” (Chevallard, 2005, pág. 45).

Cuando se evidencia un “saber aprendido” (lo que efectivamente adquiere el estudiante), se concluye que el maestro ha logrado una buena transposición didáctica, pues, adecua los conocimientos científicos a la estructura mental del estudiante.

En palabras de Yves Chevallard en el 2005, transposición didáctica es “el conjunto de las transformaciones que sufre un saber con el fin de ser enseñado.”

El currículo, entendido como la expresión del proyecto educativo de un país, requiere de una transposición didáctica entendida ésta como el proceso por el cual se modifica un contenido de “saber sabio” para adaptarlo a la enseñanza en el aula (saber enseñado), previo a lo cual es indispensable reconocer el proceso de vinculación de los niveles de concreción curricular; es decir, el camino que sigue el currículo desde el Nivel Central (Macro curricular) hasta su aplicación en el aula (Micro curricular).

En el Ecuador existen tres niveles de concreción curricular. El primero de ellos corresponde al nivel Central (Ministerio de Educación) encargado de emitir un currículo nacional obligatorio y que tiene la característica de ser prescriptivo. El segundo nivel corresponde a la institución educativa quien realiza las planificaciones curriculares institucionales y anuales a partir de un currículo nacional con carácter de flexible. El tercer nivel corresponde al trabajo del docente en el aula quienes son los encargados de realizar la planificación micro curricular a partir de un currículo flexible, en el que se realizan adaptaciones individuales y grupales, según las necesidades educativas del grupo de estu-



diantes y el contexto en el que se desenvuelven.

En el siguiente cuadro se visualizan las particularidades de los tres niveles de concreción curricular.

1er Nivel	2do Nivel		3er Nivel
Macro	Meso		Micro
Ministerio de Educación	Instituciones educativas		Docentes
Currículo Nacional Obligatorio	Currículo Institucional		Currículo de aula
	Planificación Curricular Institucional	Planificación Curricular Anual	Planificación de Unidad Didáctica
Prescriptivo	Flexible		Flexible

Una vez interiorizado los roles de cada uno de los niveles de concreción curricular, es necesario establecer con exactitud el proceso de transposición didáctica del área de Ciencias Naturales, la cual considera fundamental el engranaje de los conocimientos previos de los estudiantes con los conocimientos científicos de un determinado subnivel/nivel educativo; siempre y cuando las habilidades y contenidos científicos que logren desarrollar los estudiantes conlleve al entendimiento del medio que lo rodea, así como de los fenómenos físicos y químicos que ocurren en el entorno y sean de inmediata aplicación para resolver situaciones complejas que involucran al ser humano a tomar decisiones con respecto a sí mismos, al ambiente y a la sociedad.

Para comprender de mejor manera este proceso consideraremos que el docente debe tomar en cuenta la transformación que sufre el “saber sabio” hasta llegar al estudiante con la denominación del “saber enseñado”, es decir, que es necesario seleccionar los aprendizajes (de cada subnivel/nivel) de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, de tal manera que sean asimiladas en su totalidad y puestos en práctica.

Desde esta perspectiva, se busca consolidar en las instituciones educativas y concomitantes a ello, en la sociedad en general, una educación en ciencias que promueva nuevos retos donde se propicie el tránsito de una perspectiva a otra, obteniendo reemplazar los preconceptos (Aduriz-Bravo, 2001).



Lo que se hace regularmente	Lo que se pretende con la Transposición didáctica y contextualizada
Una ciencia solo para elites de futuros científicos.	Una educación en ciencias par todos los estudiantes.
La representación de una ciencia intensiva en hechos.	La representación de una ciencia intensiva en ideas.
La visión de la ciencia solo como producto.	La visión de la ciencia como proceso.
Una imagen de las ciencias como descubrimiento de la verdad.	Una imagen como construcción social, como perspectiva para mirar al mundo, y también como espacio de creación e invención.
La presentación de la búsqueda científica como un hecho aséptico.	Una visión de la ciencia como empresa humana, con su historia, sus comunidades, sus consensos y sus contradicciones.

Tomado de: Área de Ciencias Naturales-DNGCyFD-MECyT.2007

Es necesario que fomentemos en los estudiantes el deseo de descubrir por sí solos el entorno, induciéndolos constantemente en el proceso de investigación científica, brindándoles las pautas necesarias para que desarrollen habilidades cognitivas (indagación, recolección de información, etc.), para que experimenten y comprueben los contenidos teóricos y lleguen a conclusiones reales y correctamente verificadas.

2.1 Planificación Curricular Institucional (PCI)

La Planificación Curricular Institucional (PCI) es considerada como la parte principal del Proyecto Educativo Institucional. Es un instrumento que contribuye a proporcionar las herramientas necesarias para ejercer en gran medida la práctica educativa y está orientada a satisfacer las necesidades primordiales de los estudiantes. Estará sujeta a modificaciones permanentes basadas en la participación democrática y consenso de los actores, sobre los contenidos a enseñar, el proceso pedagógico a ser utilizado, el propósito y la oportunidad de hacerlo.

La PCI tiene como principal aliado el ideario de la Institución Educativa, pues en él debe apoyarse para promover una cultura educativa que se visualice a través de la práctica de valores éticos.

A pesar de que el plan curricular institucional no es disciplinar, es necesario establecer que desde el área de Ciencias Naturales se puede contribuir con la elaboración de este instrumento.



A continuación se presentan algunas referencias de gran aporte.

2.1.1 Enfoque pedagógico:

La visión del área de Ciencias Naturales se fundamenta en la conceptualización de la educación para la formación y el desarrollo humano integral y social; de este modo el aporte que brinda esta área al enfoque pedagógico de la Institución es a través de estrategias metodológicas fáciles de ser aplicadas. Las Ciencias Naturales y sus disciplinas pretenden impulsar una serie de acciones encaminadas al dinamismo e innovación pedagógica, donde se recupere el diálogo de saberes, el respeto a la libre expresión, la autoformación, la articulación de los procesos educativos con cambios de hábitos que promueven la salud y el uso sostenible de los recursos naturales, los procesos interdisciplinarios, la convivencia social armonizada, y sus repercusiones en el ámbito social, económico y ambiental si se da el caso de alterar su contexto original.

Es de vital importancia asumir el compromiso de buscar alternativas pedagógicas que contribuyan al fortalecimiento del proceso interdisciplinario que hace referencia esta ciencia. Se espera que al articular experiencias previas, conceptos elaborados, teorías establecidas, leyes sustentadas en la experimentación, representaciones, recursos didácticos y tecnológicos dentro de un clima mediado por el afecto, la tolerancia, el reconocimiento, el avance creativo, el trabajo en equipo, y las actividades de integración se pueda generar un aprendizaje significativo, que contribuirá notablemente a su desarrollo individual y social.

Las ciencias naturales mantienen como principio rector, formar estudiantes con capacidades observadoras y analíticas, las cuales permitirán a los estudiantes comprender el mundo que los rodea, generar conceptos estructurados con su propio lenguaje coloquial, para desarrollar actividades en las que se refleje esa creatividad innata que posee cada persona, y, sobre todo, busque respuestas a través de la investigación, para luego comunicarlo de forma oral y/o escrita, (teniendo en cuenta el saber sabio y el saber enseñado), permitiéndole de esta manera, construir su propio conocimiento basado en la realidad de su entorno.

Las destrezas con criterios de desempeño se desarrollan en función de las exigencias de la vida y de los complejos problemas ambientales que afronta la humanidad, requiriendo el ejercicio de la interdisciplinariedad, puesto que esta articulación posibilita enfrentarlos en toda su magnitud; la vinculación de ciencias afines (ciencias sociales, educación artística, ciencias exactas, ciencias naturales) promueve la solución de conflictos relacionados con la sociedad y el ambiente. De esta forma la búsqueda de soluciones se realiza desde una visión holística e integral.

Según este enfoque planteado por las Ciencias Naturales, se motiva al docente a repensar en su rol, pues su labor estará orientada a dinamizar la construcción de herramientas que faciliten el proyecto de vida de los estudiantes, es decir, que puedan conocer, comprender, interpretar, diferenciar, argumentar, sintetizar y facilitar su desarrollo utilizando adecuadamente estas herramientas. Por ello, el estudiante se convertirá en un participante activo en el proceso de aprendizaje y se evidenciará a través de actitudes permanentes de investigación, de búsqueda de resultados, de contrastar sus saberes enseñados con los saberes expuestos para formularse hipótesis o supuestos teóricos con el fin de que llegue a la generalización de conceptos.

2.1.2 Contenidos de Aprendizaje

Los contenidos de aprendizaje o también llamadas destrezas con criterios de desempeño para el Nivel de Educación General Básica así como para el Nivel Bachillerato están expuestos de manera general desde el primer nivel de concreción curricular (MINEduc), y distribuidas por subnivel no por grados o años.

En este apartado de la Planificación Curricular Institucional se establecen los aprendizajes básicos de las áreas del conocimiento; para lo cual es necesario aportar desde el área de Ciencias Naturales y específicamente desde las asignaturas de Biología, Química y Física con una propuesta general, para el nivel de Bachillerato. Estos aprendizajes del currículo nacional serán impartidos para primero, segundo y tercer año de bachillerato general unificado.

Esta propuesta por años es general, pues los contenidos de aprendizaje se concretan a partir de las unidades didácticas en la Planificación Curricular Anual (PCA) de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, y, aplicando el principio de la transposición didáctica.

Para realizar la primera distribución de destrezas con criterios de desempeño con sus respectivos objetivos por asignatura en este nivel sin gradar, es necesario partir de las matrices con criterios de evaluación, en las cuales se ha empaquetado aquellas destrezas que tienen en común una temática similar y se evidencia de manera clara estos criterios de evaluación (para aquel grupo de destrezas).

Recuerde que en este momento de la construcción del PCI es posible agregar aprendizajes según la misión y visión de la institución educativa.

A continuación se detallan las Destrezas con Criterio de Desempeño correspondientes a la asignatura de **Biología**:

Criterio	Destrezas con criterios de desempeño		
	1º BGU	2º BGU	3º BGU
CE.CN.B.5.1. Argumenta el origen de la vida, desde el análisis de las teorías de la abiogénesis, la identificación de los elementos y compuestos de la Tierra primitiva y la importancia de las moléculas y macromoléculas que constituyen la materia viva.	CN.B.5.1.1. Indagar y analizar la teoría de la abiogénesis que explica el origen de la vida e interpretar las distintas evidencias científicas.	CN.B.5.1.1. Indagar y analizar la teoría de la abiogénesis que explica el origen de la vida e interpretar las distintas evidencias científicas.	CN.B.5.1.1. Indagar y analizar la teoría de la abiogénesis que explica el origen de la vida e interpretar las distintas evidencias científicas.
	CN.B.5.1.2. Identificar los elementos y compuestos químicos de la atmósfera de la Tierra primitiva, y relacionarlos con la formación abiogénica de las moléculas orgánicas que forman parte de la materia viva.	CN.B.5.1.2. Identificar los elementos y compuestos químicos de la atmósfera de la Tierra primitiva, y relacionarlos con la formación abiogénica de las moléculas orgánicas que forman parte de la materia viva.	CN.B.5.1.2. Identificar los elementos y compuestos químicos de la atmósfera de la Tierra primitiva, y relacionarlos con la formación abiogénica de las moléculas orgánicas que forman parte de la materia viva.
	CN.B.5.1.3. Indagar los procesos de abiogénesis de las moléculas y macromoléculas orgánicas en otros lugares del universo, formular hipótesis sobre las teorías de diversos científicos, y comunicar los resultados.	CN.B.5.1.3. Indagar los procesos de abiogénesis de las moléculas y macromoléculas orgánicas en otros lugares del universo, formular hipótesis sobre las teorías de diversos científicos, y comunicar los resultados.	CN.B.5.1.3. Indagar los procesos de abiogénesis de las moléculas y macromoléculas orgánicas en otros lugares del universo, formular hipótesis sobre las teorías de diversos científicos, y comunicar los resultados.
	CN.B.5.1.4. Describir y comparar las características básicas de las biomoléculas a partir de sus procesos de síntesis y diversidad de polímeros	CN.B.5.1.4. Describir y comparar las características básicas de las biomoléculas a partir de sus procesos de síntesis y diversidad de polímeros	CN.B.5.1.4. Describir y comparar las características básicas de las biomoléculas a partir de sus procesos de síntesis y diversidad de polímeros
	CN.B.5.1.5. Usar modelos y describir la estructura, diversidad y función de las biomoléculas que constituyen la materia viva, y experimentar con procedimientos sencillos.	CN.B.5.1.5. Usar modelos y describir la estructura, diversidad y función de las biomoléculas que constituyen la materia viva, y experimentar con procedimientos sencillos.	CN.B.5.1.5. Usar modelos y describir la estructura, diversidad y función de las biomoléculas que constituyen la materia viva, y experimentar con procedimientos sencillos.
	CN.B.5.5.1. Explicar los sustentos teóricos de científicos sobre el origen de la vida y refutar la teoría de la generación espontánea sobre la base de experimentos sencillos.	CN.B.5.5.1. Explicar los sustentos teóricos de científicos sobre el origen de la vida y refutar la teoría de la generación espontánea sobre la base de experimentos sencillos.	CN.B.5.5.1. Explicar los sustentos teóricos de científicos sobre el origen de la vida y refutar la teoría de la generación espontánea sobre la base de experimentos sencillos.

CE.CN.B.5.2. Cuestiona con fundamentos científicos la evolución de las especies desde el análisis de las diferentes teorías (teorías de la endosimbiosis, selección natural y sintética de la evolución), el reconocimiento de los biomas del mundo como evidencia de procesos evolutivos y la necesidad de clasificar taxonómicamente a las especies.	CN.B.5.1.6. Establecer las principales evidencias de las teorías científicas sobre la evolución biológica y analizar sobre el rol de la evolución con el proceso responsable del cambio y diversificación de la vida en la Tierra.	CN.B.5.1.6. Establecer las principales evidencias de las teorías científicas sobre la evolución biológica y analizar sobre el rol de la evolución con el proceso responsable del cambio y diversificación de la vida en la Tierra.	
	CN.B.5.1.7. Analizar los procesos de variación, aislamiento y migración, relacionados con la selección natural, y explicar el proceso evolutivo.	CN.B.5.1.7. Analizar los procesos de variación, aislamiento y migración, relacionados con la selección natural, y explicar el proceso evolutivo.	
	CN.B.5.1.8. Indagar los criterios de clasificación taxonómica actuales y demostrar, por medio de la exploración, que los sistemas de clasificación biológica reflejan un ancestro común y relaciones evolutivas entre grupos de organismos, y comunicar los resultados.	CN.B.5.1.8. Indagar los criterios de clasificación taxonómica actuales y demostrar, por medio de la exploración, que los sistemas de clasificación biológica reflejan un ancestro común y relaciones evolutivas entre grupos de organismos, y comunicar los resultados.	
	CN.B.5.1.9. Analizar los tipos de diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas y plantear su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta.	CN.B.5.1.9. Analizar los tipos de diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas, y plantear su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta.	CN.B.5.1.9. Analizar los tipos de diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas, y plantear su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta.
		CN.B.5.1.10. Analizar la relación de las diversas formas de vida con el proceso evolutivo, y deducir esta relación con la recopilación de datos comparativos y los resultados de investigaciones de campo realizadas por diversos científicos.	CN.B.5.1.10. Analizar la relación de las diversas formas de vida con el proceso evolutivo, y deducir esta relación con la recopilación de datos comparativos y los resultados de investigaciones de campo realizadas por diversos científicos.
	CN.B.5.1.18. Indagar y describir los biomas del mundo e interpretarlos como sitios donde se evidencia la evolución de la biodiversidad en respuesta a los factores geográficos y climáticos.	CN.B.5.1.18. Indagar y describir los biomas del mundo e interpretarlos como sitios donde se evidencia la evolución de la biodiversidad en respuesta a los factores geográficos y climáticos.	CN.B.5.1.18. Indagar y describir los biomas del mundo e interpretarlos como sitios donde se evidencia la evolución de la biodiversidad en respuesta a los factores geográficos y climáticos.

CE.CN.B.5.3. Argumenta la importancia del ADN como portador de la información genética transmisor de la herencia, comprendiendo su estructura, función, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica.		CN.B.5.2.1. Analizar las hipótesis sobre la evolución de las células procariotas y eucariotas basadas en la teoría de la endosimbiosis, y establecer semejanzas y diferencias entre ambos tipos de células.	CN.B.5.2.1. Analizar las hipótesis sobre la evolución de las células procariotas y eucariotas basadas en la teoría de la endosimbiosis, y establecer semejanzas y diferencias entre ambos tipos de células.
	CN.B.5.5.2. Indagar sobre la evolución de los pinzones de Galápagos que sustentó la teoría de la selección natural de Darwin, y analizar que se complementa con la teoría sintética de la evolución, propuesta por científicos contemporáneos		
	CN.B.5.1.11. Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia, y relacionar el ADN con los cromosomas y los genes.	CN.B.5.1.11. Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia, y relacionar el ADN con los cromosomas y los genes.	
	CN.B.5.1.12. Analizar la transcripción y traducción del ARN, e interpretar estos procesos como un flujo de información hereditaria desde el ADN.	CN.B.5.1.12. Analizar la transcripción y traducción del ARN, e interpretar estos procesos como un flujo de información hereditaria desde el ADN.	
	CN.B.5.1.17. Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas.	CN.B.5.1.17. Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas.	CN.B.5.1.17. Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas.

CE.CN.B.5.4. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.	CN.B.5.1.13. Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis, y demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización.		
		CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.	CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.
		CN.B.5.1.15. Experimentar e interpretar las leyes y principios no mendelianos de cruzamientos en insectos y vegetales.	CN.B.5.1.15. Experimentar e interpretar las leyes y principios no mendelianos de cruzamientos en insectos y vegetales.
		CN.B.5.1.16. Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.	CN.B.5.1.16. Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.
	CN.B.5.5.3. Analizar la selección artificial en el proceso de domesticación del maíz y del perro, y explicar los impactos de este tipo de selección en la actualidad.	CN.B.5.5.3. Analizar la selección artificial en el proceso de domesticación del maíz y del perro, y explicar los impactos de este tipo de selección en la actualidad.	CN.B.5.5.3. Analizar la selección artificial en el proceso de domesticación del maíz y del perro, y explicar los impactos de este tipo de selección en la actualidad.
		CN.B.5.5.5. Indagar y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el Proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana.	CN.B.5.5.5. Indagar y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el Proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana.
			CN.B.5.5.6. Indagar sobre la genética de poblaciones, analizar e inferir los resultados de binomios genéticos.



CE.CN.B.5.5. Argumenta con fundamento científico el valor de la biodiversidad a partir del análisis de los patrones de evolución de las especies, su importancia social, económica y ambiental, los efectos de las actividades humanas, el reconocimiento de los modelos de desarrollo económico, los avances tecnológicos, y las estrategias y políticas enfocadas al desarrollo sostenible.	CN.B.5.1.19. Indagar en estudios científicos la biodiversidad del Ecuador, analizar los patrones de evolución de las especies nativas y endémicas representativas de los diferentes ecosistemas, y explicar su mega diversidad.		
	CN.B.5.1.20. Reflexionar acerca de la importancia social, económica y ambiental de la biodiversidad, e identificar la problemática y los retos del Ecuador frente al manejo sostenible de su patrimonio natural.		
		CN.B.5.1.21. Indagar y examinar las diferentes actividades humanas que afectan a los sistemas globales, e inferir la pérdida de biodiversidad a escala nacional, regional y global.	
	CN.B.5.1.22. Interpretar las estrategias y políticas nacionales e internacionales para la conservación de la biodiversidad in situ y ex situ, y la mitigación de problemas ambientales globales, y generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor del ambiente.	CN.B.5.1.22. Interpretar las estrategias y políticas nacionales e internacionales para la conservación de la biodiversidad in situ y ex situ, y la mitigación de problemas ambientales globales, y generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor del ambiente.	
	CN.B.5.5.10. Investigar modelos poblacionales que relacionan el crecimiento poblacional con diferentes modelos de desarrollo económico, y tomar una postura frente al enfoque del uso sustentable de los recursos naturales.	CN.B.5.5.10. Investigar modelos poblacionales que relacionan el crecimiento poblacional con diferentes modelos de desarrollo económico, y tomar una postura frente al enfoque del uso sustentable de los recursos naturales.	CN.B.5.5.10. Investigar modelos poblacionales que relacionan el crecimiento poblacional con diferentes modelos de desarrollo económico, y tomar una postura frente al enfoque del uso sustentable de los recursos naturales.
		CN.B.5.5.11. Planificar y ejecutar una investigación sobre los diferentes avances tecnológicos que cubren las necesidades de la creciente población humana, con un enfoque de desarrollo sostenible.	CN.B.5.5.11. Planificar y ejecutar una investigación sobre los diferentes avances tecnológicos que cubren las necesidades de la creciente población humana, con un enfoque de desarrollo sostenible.



CE.CN.B.5.6. Argumenta desde la sustentación científica los tipos de organización y función de las estructuras de las células eucariotas (animal y vegetal), los procesos de anabolismo y catabolismo desde el análisis de la fotosíntesis y respiración celular, los efectos que produce la proliferación celular alterada y la influencia de la ingeniería genética en la alimentación y salud de los seres humanos.

CN.B.5.2.2. Describir los tipos de organización en las células animales y vegetales, comparar experimentalmente sus diferencias, y establecer semejanzas y diferencias entre organelos.		
CN.B.5.2.3. Usar modelos y describir la estructura y función de los organelos de las células eucariotas y diferenciar sus funciones en procesos anabólicos y catabólicos.		
CN.B.5.2.4. Explicar la estructura, composición y función de la membrana celular para relacionarlas con los tipos de transporte celular por medio de la experimentación, y observar el intercambio de sustancias entre la célula y el medio que la rodea.	CN.B.5.2.4. Explicar la estructura, composición y función de la membrana celular para relacionarlas con los tipos de transporte celular por medio de la experimentación, y observar el intercambio de sustancias entre la célula y el medio que la rodea.	
	CN.B.5.2.5. Analizar la acción enzimática en los procesos metabólicos a nivel celular y evidenciar experimentalmente la influencia de diversos factores en la velocidad de las reacciones.	CN.B.5.2.5. Analizar la acción enzimática en los procesos metabólicos a nivel celular y evidenciar experimentalmente la influencia de diversos factores en la velocidad de las reacciones.
CN.B.5.2.6. Explorar y comparar la fotosíntesis y la respiración celular como procesos complementarios en función de reactivos, productos y flujos de energía a nivel celular.		
CN.B.5.5.7. Registrar y sistematizar información de diversas fuentes sobre el cáncer, y relacionarlo con el proceso de proliferación celular alterada.	CN.B.5.5.7. Registrar y sistematizar información de diversas fuentes sobre el cáncer, y relacionarlo con el proceso de proliferación celular alterada.	CN.B.5.5.7. Sistematizar información de diversas fuentes sobre el cáncer, y relacionarlo con el proceso de proliferación celular alterada.
	CN.B.5.5.8. Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, sus implicaciones en la vida actual y explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades humanas, considerando los cuestionamientos éticos y sociales.	CN.B.5.5.8. Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, sus implicaciones en la vida actual, y explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades humanas, considerando los cuestionamientos éticos y sociales.



CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.	CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.	CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.	
	CN.B.5.3.2. Relacionar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones.	CN.B.5.3.2. Relacionar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones.	
	CN.B.5.3.3. Describir el sistema osteoartromuscular mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.	CN.B.5.3.3. Describir el sistema osteoartromuscular mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.	
	CN.B.5.3.4. Describir los sistemas nervioso y endocrino en animales con diferente grado de complejidad explicar su coordinación funcional para adaptarse y responder a estímulos del ambiente, y utilizar modelos científicos que demuestren la evolución de estos sistemas.	CN.B.5.3.4. Describir los sistemas nervioso y endocrino en animales con diferente grado de complejidad, explicar su coordinación funcional para adaptarse y responder a estímulos del ambiente, y utilizar modelos científicos que demuestren la evolución de estos sistemas.	CN.B.5.3.4. Describir los sistemas nervioso y endocrino en animales con diferente grado de complejidad, explicar su coordinación funcional para adaptarse y responder a estímulos del ambiente, y utilizar modelos científicos que demuestren la evolución de estos sistemas.
	CN.B.5.3.5. Usar modelos y explicar la evolución del sistema inmunológico en los animales invertebrados y vertebrados, y comparar los componentes y distintas respuestas inmunológicas.	CN.B.5.3.5. Usar modelos y explicar la evolución del sistema inmunológico en los animales invertebrados y vertebrados, y comparar los componentes y distintas respuestas inmunológicas.	CN.B.5.3.5. Usar modelos y explicar la evolución del sistema inmunológico en los animales invertebrados y vertebrados, y comparar los componentes y distintas respuestas inmunológicas.
	CN.B.5.3.6. Observar y analizar los procesos de reproducción de animales, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.		



CN.B.5.4.1. Analizar el funcionamiento de los sistemas digestivo y excretor en el ser humano y explicar la relación funcional entre estos sistemas con flujogramas.		
CN.B.5.4.5. Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático.	CN.B.5.4.5. Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático.	CN.B.5.4.5. Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático.
CN.B.5.4.7. Usar modelos y describir el sistema osteoartromuscular del ser humano, en cuanto a su estructura y función, y proponer medidas para su cuidado.	CN.B.5.4.7. Usar modelos y describir el sistema osteoartromuscular del ser humano, en cuanto a su estructura y función, y proponer medidas para su cuidado.	
		CN.B.5.4.8. Establecer la relación entre la estructura y función del sistema nervioso y del sistema endocrino, en cuanto a su fisiología y la respuesta a la acción hormonal.
		CN.B.5.4.11. Interpretar la respuesta del cuerpo humano frente a microorganismos patógenos, describir el proceso de respuesta inmunitaria e identificar las anomalías de este sistema.

CE.CN.B.5.8. Promueve planes de salud integral e investigaciones de campo bajo la comprensión crítica y reflexiva de los efectos que producen las enfermedades y desórdenes que alteran los sistemas nervioso y endocrino, como producto de inadecuadas prácticas de vida, y reconoce la importancia de los programas de salud pública y el aporte de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura.	CN.B.5.4.2. Diseñar investigaciones experimentales y reconocer el valor nutricional de diferentes alimentos de uso cotidiano según la composición de sus biomoléculas y establecer sus efectos en el metabolismo y la salud humana.	CN.B.5.4.2. Diseñar investigaciones experimentales y reconocer el valor nutricional de diferentes alimentos de uso cotidiano según la composición de sus biomoléculas y establecer sus efectos en el metabolismo y la salud humana.	CN.B.5.4.2. Diseñar investigaciones experimentales y reconocer el valor nutricional de diferentes alimentos de uso cotidiano según la composición de sus biomoléculas, y establecer sus efectos en el metabolismo y la salud humana.
	CN.B.5.4.3. Analizar y aplicar buenas prácticas que contribuyen a mantener un cuerpo saludable y elaborar un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a su edad y actividad para asegurar su salud integral.	CN.B.5.4.3. Analizar y aplicar buenas prácticas que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, y elaborar un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a su edad y actividad para asegurar su salud integral.	CN.B.5.4.3. Analizar y aplicar buenas prácticas que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, y elaborar un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a su edad y actividad para asegurar su salud integral.
	CN.B.5.4.4. Indagar enfermedades nutricionales y desórdenes alimenticios más comunes que afectan a la población ecuatoriana, diseñar y ejecutar una investigación en relación a estas, su vínculo con la dimensión psicológica y comunicar por diferentes medios las medidas preventivas en cuanto a salud y nutrición.	CN.B.5.4.4. Indagar acerca de las enfermedades nutricionales y desórdenes alimenticios más comunes que afectan a la población ecuatoriana, diseñar y ejecutar una investigación en relación a estas, su vínculo con la dimensión psicológica y comunicar por diferentes medios las medidas preventivas en cuanto a salud y nutrición.	CN.B.5.4.4. Inferir r acerca de las enfermedades nutricionales y desórdenes alimenticios más comunes que afectan a la población ecuatoriana, diseñar y ejecutar una investigación en relación a estas, su vínculo con la dimensión psicológica y comunicar por diferentes medios las medidas preventivas en cuanto a salud y nutrición.

CN.B.5.4.6. Indagar en diversas fuentes y sintetizar información sobre las enfermedades causadas por el consumo de tabaco, la falta de ejercicio, la exposición a contaminantes ambientales y proponer medidas preventivas y la práctica de buenos hábitos.	CN.B.5.4.6. Indagar en diversas fuentes y sintetizar información sobre las enfermedades causadas por el consumo del tabaco la falta de ejercicio, la exposición a contaminantes ambientales y proponer medidas preventivas y la práctica de buenos hábitos.	CN.B.5.4.6. Indagar en diversas fuentes y sintetizar información sobre las enfermedades causadas por el consumo de tabaco, la falta de ejercicio, la exposición a contaminantes ambientales y a alimentos contaminados, y proponer medidas preventivas y la práctica de buenos hábitos.
CN.B.5.4.9. Indagar en diversas fuentes sobre los efectos nocivos en el sistema nervioso ocasionados por el consumo de alcohol y otras drogas, y proponer medidas preventivas.	CN.B.5.4.9. Indagar en diversas fuentes sobre los efectos nocivos en el sistema nervioso ocasionados por el consumo de alcohol y otras drogas, y proponer medidas preventivas.	CN.B.5.4.9. Indagar en diversas fuentes sobre los efectos nocivos en el sistema nervioso ocasionados por el consumo de alcohol y otras drogas, y proponer medidas preventivas.
CN.B.5.4.10. Analizar las causas y consecuencias de las enfermedades que afectan al sistema neuroendocrino, y proponer medidas preventivas.		
CN.B.5.5.4. Indagar sobre el desarrollo de la Biotecnología en el campo de la Medicina y la Agricultura, e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y la nutrición de las personas.		
CN.B.5.5.9. Indagar sobre los programas de salud pública sustentados en políticas estatales y en investigaciones socioeconómicas, y analizar sobre la importancia de la accesibilidad a la salud individual y colectiva, especialmente para poblaciones marginales, aisladas o de escasos recursos.	CN.B.5.5.9. Indagar sobre los programas de salud pública sustentados en políticas estatales y en investigaciones socioeconómicas, y analizar sobre la importancia de la accesibilidad a la salud individual y colectiva, especialmente para poblaciones marginales, aisladas o de escasos recursos.	CN.B.5.5.9. Indagar sobre los programas de salud pública sustentados en políticas estatales y en investigaciones socioeconómicas, y analizar sobre la importancia de la accesibilidad a la salud individual y colectiva, especialmente para poblaciones marginales, aisladas o de escasos recursos.

CE.CN.B.5.9. Argumenta con fundamentos los procesos que se realizan en las plantas (transporte, provisión de nutrientes, excreción de desechos, mecanismos de regulación del crecimiento, desarrollo vegetal, reproducción) desde la identificación de sus estructuras, función y factores que determinan la actividad.	CN.B.5.3.7. Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la excreción de desechos.		
	CN.B.5.3.8. Describir los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, experimentar e interpretar las variaciones del crecimiento y del desarrollo por la acción de las hormonas vegetales y la influencia de factores externos.	CN.B.5.3.8. Describir los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, experimentar e interpretar las variaciones del crecimiento y del desarrollo por la acción de las hormonas vegetales y la influencia de factores externos.	
			CN.B.5.3.9. Observar y analizar los procesos de reproducción de las plantas, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.
CE.CN.B.5.10. Argumenta los riesgos de una maternidad/paternidad prematura, según su proyecto de vida, partiendo del análisis crítico y reflexivo de la salud sexual y reproductiva (fecundación, concepción, desarrollo embrionario y fetal, parto, aborto, formas de promoción, prevención y protección) y sus implicaciones.	CN.B.5.4.12. Analizar la fecundación humana, concepción, el desarrollo embrionario y fetal, parto y aborto, y explicar de forma integral la función de la reproducción humana.	CN.B.5.4.12. Analizar la fecundación humana, concepción, el desarrollo embrionario y fetal, parto y aborto, y explicar de forma integral la función de la reproducción humana.	
	CN.B.5.4.13. Indagar acerca del crecimiento y desarrollo del ser humano, reflexionar sobre la sexualidad, la promoción, prevención y protección de la salud sexual, reproductiva y afectiva.	CN.B.5.4.13. Indagar acerca del crecimiento y desarrollo del ser humano, reflexionar sobre la sexualidad, la promoción, prevención y protección de la salud sexual, reproductiva y afectiva.	
	CN.B.5.4.14. Relacionar la salud sexual y reproductiva con las implicaciones en el proyecto de vida.		



A continuación se exponen las DCD para cada año de la asignatura de **Física**.

Criterio	Destrezas con criterios de desempeño		
	1º BGU	2º BGU	3º BGU
CE.CN.F.5.1. Obtener las magnitudes cinemáticas (posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento) de un objeto que se mueve a lo largo de una trayectoria rectilínea del Movimiento Rectilíneo Uniforme y Rectilíneo Uniformemente Variado, según corresponda, elaborando tablas y gráficas en un sistema de referencia establecido.	CN.F.5.1.1. Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas.		
	CN.F.5.1.2. Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.		
	CN.F.5.1.3. Obtener la velocidad instantánea empleando el gráfico posición en función del tiempo, y conceptualizar la aceleración media e instantánea, mediante el análisis de las gráficas velocidad en función del tiempo.		
	CN.F.5.1.4. Elaborar gráficos de velocidad versus tiempo, a partir de los gráficos posición versus tiempo; y determinar el desplazamiento a partir del gráfico velocidad vs tiempo.		

CE.CN.F.5.2. Determina mediante representaciones gráficas de un objeto, que se mueve en dos dimensiones: la posición, la trayectoria, el vector posición, el vector desplazamiento, la velocidad promedio, la aceleración promedio, y establece la relación entre magnitudes escalares y vectoriales.	CN.F.5.1.5. Reconocer que la posición, la trayectoria y el desplazamiento en dos dimensiones requieren un sistema de referencia y determinar gráfica y/o analíticamente los vectores posición y desplazamiento, así como la trayectoria de un objeto, entendiendo que en el movimiento en dos dimensiones, las direcciones perpendiculares del sistema de referencia son independientes.		
	CN.F.5.1.6. Establecer la relación entre las magnitudes escalares y vectoriales del movimiento en dos dimensiones, mediante el reconocimiento de que los vectores guardan tres informaciones independientes: magnitud, dirección y la unidad respectiva, y que cualquier vector se puede proyectar en las direcciones de los ejes independientes del sistema de referencia, las llamadas componentes perpendiculares u ortogonales del vector.		
	CN.F.5.1.7. Establecer las diferencias entre vector posición y vector desplazamiento, y analizar gráficas que representen la trayectoria en dos dimensiones de un objeto, observando la ubicación del vector posición y vector desplazamiento para diferentes instantes.		



CN.F.5.1.8. Analizar el movimiento en dos dimensiones de un objeto, mediante la obtención del vector velocidad promedio (multiplicando el vector desplazamiento por el recíproco del intervalo de tiempo implicado) y calcular la rapidez promedio, a partir de la distancia recorrida por un objeto que se mueve en dos dimensiones y el tiempo empleado en hacerlo.		
CN.F.5.1.9. Construir, a partir del gráfico posición versus tiempo, el vector velocidad instantánea evaluado en el instante inicial, considerando los vectores, posiciones y desplazamiento para dos instantes diferentes, inicial y final, haciendo que el instante final se aproxime al inicial tanto como se desee (pero que nunca son iguales), y reconocer que la dirección del vector velocidad instantánea se encuentra en la dirección de la línea tangente a la trayectoria en el instante inicial.		
CN.F.5.1.10. Determinar la aceleración promedio de un objeto entre dos instantes diferentes, uno inicial y otro final, considerando el vector desplazamiento y el intervalo de tiempo implicado, reconocer e inferir que este vector tiene la dirección de la línea secante a la trayectoria; deducir gráficamente que para la trayectoria en dos dimensiones de un objeto en cada instante se pueden ubicar sus vectores: posición, velocidad y aceleración.		
CN.F.5.1.11. Identificar que la disposición en el plano de los vectores velocidad (tangente a la trayectoria) y aceleración (hacia el interior de la trayectoria) se puede proyectar el vector aceleración en dos direcciones, una en la dirección de la velocidad y, la otra, perpendicular a ella.		



CE.CN.F.5.3. Determina mediante representaciones gráficas de un punto situado en un objeto, que gira alrededor de un eje, las características y las relaciones entre las cuatro magnitudes de la cinemática del movimiento circular (posición angular, velocidad angular, aceleración angular y tiempo) con sus análogas en el MRU y el MCU.	CN.F.5.1.12. Analizar gráficamente que, en el caso particular de que la trayectoria sea un círculo, la aceleración normal se llama aceleración central (centrípeta) y determinar que en el movimiento circular solo se necesita el ángulo (medido en radianes) entre la posición del objeto y una dirección de referencia, mediante el análisis gráfico de un punto situado en un objeto que gira alrededor de un eje.		
	CN.F.5.1.13. Diferenciar, mediante el análisis de gráficos el movimiento circular uniforme (MCU) del movimiento circular uniformemente variado (MCUV), en función de la comprensión de las características y relaciones de las cuatro magnitudes de la cinemática del movimiento circular (posición angular, velocidad angular, aceleración angular y el tiempo).		
	CN.F.5.1.14 Establecer las analogías entre el movimiento rectilíneo y el movimiento circular, mediante el análisis de sus ecuaciones.		
	CN.F.5.1.15 Resolver problemas de aplicación donde se relacionen las magnitudes angulares y las lineales.		



CE.CN.F.5.4. Elabora diagramas de cuerpo libre y resuelve problemas para reconocer los sistemas inerciales y los no inerciales, la vinculación de la masa del objeto con su velocidad, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal, aplicando las leyes de Newton (con sus limitaciones de aplicación) y determinando el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos.	CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo).	CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo).	
	CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales.	CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales.	
	CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.	CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.	
	CN.F.5.1.19. Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las leyes de Newton, resolver problemas de aplicación.	CN.F.5.1.19. Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las leyes de Newton, resolver problemas de aplicación.	
	CN.F.5.1.20. Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados.	CN.F.5.1.20. Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados.	
	CN.F.5.1.21. Analizar que las leyes de Newton no son exactas pero dan muy buenas aproximaciones cuando el objeto se mueve con muy pequeña rapidez, comparada con la rapidez de la luz o cuando el objeto es suficientemente grande para ignorar los efectos cuánticos, mediante la observación de videos relacionados.	CN.F.5.1.21. Analizar que las leyes de Newton no son exactas pero dan muy buenas aproximaciones cuando el objeto se mueve con muy pequeña rapidez, comparada con la rapidez de la luz o cuando el objeto es suficientemente grande para ignorar los efectos cuánticos, mediante la observación de videos relacionados.	
	CN.F.5.1.22. Reconocer que la velocidad es una información insuficiente y que lo fundamental es la vinculación de la masa del objeto con su velocidad a través de la cantidad de movimiento lineal, para comprender la ley de conservación de la cantidad de movimiento y demostrar analíticamente que el impulso de la fuerza que actúa sobre un objeto es igual a la variación de la cantidad de movimiento de ese objeto.	CN.F.5.1.22. Reconocer que la velocidad es una información insuficiente y que lo fundamental es la vinculación de la masa del objeto con su velocidad a través de la cantidad de movimiento lineal, para comprender la ley de conservación de la cantidad de movimiento y demostrar analíticamente que el impulso de la fuerza que actúa sobre un objeto es igual a la variación de la cantidad de movimiento de ese objeto.	



	CN.F.5.1.23. Explicar que la fuerza es la variación de momento lineal en el transcurso del tiempo, mediante ejemplos reales, y determinar mediante la aplicación del teorema del impulso, la cantidad de movimiento y, por medio de la tercera ley de Newton ver que para un sistema aislado de dos cuerpos, no existe cambio en el tiempo de la cantidad de movimiento total del sistema.	CN.F.5.1.23. Explicar que la fuerza es la variación de momento lineal en el transcurso del tiempo, mediante ejemplos reales, y determinar mediante la aplicación del teorema del impulso, la cantidad de movimiento y, por medio de la tercera ley de Newton ver que para un sistema aislado de dos cuerpos, no existe cambio en el tiempo de la cantidad de movimiento total del sistema.	
	CN.F.5.1.24. Determinar experimentalmente el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos y reconocer que el centro de masa de un sistema aislado puede permanecer en reposo o moverse en línea recta y velocidad constante.	CN.F.5.1.24. Determinar experimentalmente el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos y reconocer que el centro de masa de un sistema aislado puede permanecer en reposo o moverse en línea recta y velocidad constante.	
CE.CN.F.5.5. Determina el peso y analiza el lanzamiento vertical y caída libre (considerando y sin considerar la resistencia del aire) de un objeto en función de la intensidad del campo gravitatorio.	CN.F.5.1.25. Explicar que la intensidad del campo gravitatorio de un planeta determina la fuerza del peso de un objeto de masa (m), para establecer que el peso puede variar pero la masa es la misma.	CN.F.5.1.25. Explicar que la intensidad del campo gravitatorio de un planeta determina la fuerza del peso de un objeto de masa (m), para establecer que el peso puede variar pero la masa es la misma.	
	CN.F.5.1.26 Determinar que el lanzamiento vertical y la caída libre son casos concretos del movimiento unidimensional con aceleración constante (g), mediante ejemplificaciones y utilizar las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas.	CN.F.5.1.26 Determinar que el lanzamiento vertical y la caída libre son casos concretos del movimiento unidimensional con aceleración constante (g), mediante ejemplificaciones y utilizar las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas.	
	CN.F.5.1.27 Explicar el fenómeno de la aceleración cuando un cuerpo que cae libremente alcanza su rapidez terminal, mediante el análisis del rozamiento con el aire.	CN.F.5.1.27 Explicar el fenómeno de la aceleración cuando un cuerpo que cae libremente alcanza su rapidez terminal, mediante el análisis del rozamiento con el aire.	



CE.CN.F.5.6. Analizar la velocidad, ángulo de lanzamiento, aceleración, alcance, altura máxima, tiempo de vuelo, aceleración normal y centrípeta en el movimiento de proyectiles, en función de la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton.	CN.F.5.1.28. Analizar que en el movimiento de proyectiles se observa la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton, mediante la aplicación de los movimientos rectilíneos antes estudiados.		
	CN.F.5.1.29. Describir el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo); determinar el alcance horizontal y la altura máxima alcanzada por un proyectil y su relación con el ángulo de lanzamiento, a través del análisis del tiempo que se demora un objeto en seguir la trayectoria, que es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes.		
CE.CN.F.5.7. Argumenta desde la experimentación y la observación de fenómenos la ley de Hooke (fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta), estableciendo su modelo matemático y su importancia para la vida cotidiana.		CN.F.5.1.30 Observar en objetos y fenómenos las fuerzas de compresión o de tracción que causan la deformación de los objetos e inferir su importancia en su vida cotidiana.	
		CN.F.5.1.31 Determinar que la fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta y está dirigida hacia la posición de equilibrio (ley de Hooke), mediante prácticas experimentales y el análisis de su modelo matemático y de la característica de cada resorte.	



CE.CN.F.5.8. Argumenta, experimentalmente, las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira (sin considerar las fuerzas de fricción), a partir de las fuerzas involucradas en MCU (la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia) y la conservación de la energía mecánica cuando el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, mediante la identificación de las energías que intervienen en cada caso.		CN.F.5.1.32. Explicar que el movimiento circular uniforme requiere la aplicación de una fuerza constante dirigida hacia el centro del círculo, mediante la demostración analítica y/o experimental.	
		CN.F.5.1.33. Reconocer que la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia que aparece en un sistema no inercial (inercia de movimiento), en función de explicar la acción de las fuerzas en el movimiento curvilíneo.	
		CN.F.5.1.34. Deducir las expresiones cinemáticas a través del análisis geométrico del movimiento armónico simple (MAS) y del uso de las funciones seno o coseno (en dependencia del eje escogido), y que se puede equiparar la amplitud A y la frecuencia angular ω del MAS con el radio y la velocidad angular del MCU.	
		CN.F.5.1.35. Determinar experimentalmente que un objeto sujeto a un resorte realiza un movimiento periódico (llamado movimiento armónico simple) cuando se estira o se comprime, generando una fuerza elástica dirigida hacia la posición de equilibrio y proporcional a la deformación.	
		CN.F.5.1.36. Identificar las magnitudes que intervienen en el movimiento armónico simple, por medio de la observación de mecanismos que tienen este tipo de movimiento y analizar geométricamente el movimiento armónico simple como un componente del movimiento circular uniforme, mediante la proyección del movimiento de un objeto en MAS sobre el diámetro horizontal de la circunferencia.	
		CN.F.5.1.37. Describir que si una masa se sujeta a un resorte, sin considerar fuerzas de fricción, se observa la conservación de la energía mecánica, considerando si el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, mediante la identificación de las energías que intervienen en cada caso.	



CE.CN.F.5.9. Argumenta, mediante la experimentación y análisis del modelo de gas de electrones, el origen atómico de la carga eléctrica, el tipo de materiales según su capacidad de conducción de carga, la relación de masa entre protón y electrón e identifica aparatos de uso cotidiano que separan cargas eléctricas.

CN.F.5.1.38. Explicar que se detecta el origen de la carga eléctrica, partiendo de la comprensión de que esta reside en los constituyentes del átomo (electrones o protones) y que solo se detecta su presencia por los efectos entre ellas, comprobar la existencia de solo dos tipos de carga eléctrica a partir de mecanismos que permiten la identificación de fuerzas de atracción y repulsión entre objetos electrificados, en situaciones cotidianas y experimentar el proceso de carga por polarización electrostática, con materiales de uso cotidiano.

CN.F.5.1.39. Clasificar los diferentes materiales en conductores, semiconductores y aislantes, mediante el análisis de su capacidad para conducir carga eléctrica.

CN.F.5.1.40. Determinar que la masa del protón es mayor que la del electrón, mediante el análisis del experimento del físico alemán Eugen Goldstein e indagar sobre los experimentos que permitieron establecer la cuantización y la conservación de la carga eléctrica.

CN.F.5.1.41. Analizar y explicar los aparatos o dispositivos que tienen la característica de separar cargas eléctricas, mediante la descripción de objetos de uso cotidiano.

CN.F.5.1.42. Explicar las propiedades de conductividad eléctrica de un metal en función del modelo del gas de electrones.



CE.CN.F.5.10. Resuelve problemas de aplicación de la ley de Coulomb usando el principio de superposición, y argumenta los efectos de las líneas de campo alrededor de una carga puntual en demostraciones con material concreto, la diferencia de potencial eléctrico, la corriente eléctrica y estableciendo, además, las transformaciones de energía que pueden darse en un circuito alimentado por una batería eléctrica.		CN.F.5.1.43. Conceptualizar la ley de Coulomb en función de cuantificar con qué fuerza se atraen o se repelen las cargas eléctricas y determinar que esta fuerza electrostática también es de naturaleza vectorial.	
		CN.F.5.1.44. Explicar el principio de superposición mediante el análisis de la fuerza resultante sobre cualquier carga, que resulta de la suma vectorial de las fuerzas ejercidas por las otras cargas que están presentes en una configuración estable.	
		CN.F.5.1.45. Explicar que la presencia de un campo eléctrico alrededor de una carga puntual permite comprender la acción de la fuerza a distancia, la acción a distancia entre cargas a través de la conceptualización de campo eléctrico y la visualización de los efectos de las líneas de campo en demostraciones con material concreto, y determinar la fuerza que experimenta una carga dentro de un campo eléctrico, mediante la resolución de ejercicios y problemas de aplicación.	
		CN.F.5.1.46. Establecer que el trabajo efectuado por un agente externo al mover una carga de un punto a otro dentro del campo eléctrico se almacena como energía potencial eléctrica e identificar el agente externo que genera diferencia de potencial eléctrico, el mismo que es capaz de generar trabajo al mover una carga positiva unitaria de un punto a otro dentro de un campo eléctrico.	
		CN.F.5.1.47. Conceptualizar la corriente eléctrica como la tasa a la cual fluyen las cargas a través de una superficie A de un conductor, mediante su expresión matemática y establecer que cuando se presenta un movimiento ordenado de cargas -corriente eléctrica- se transfiere energía desde la batería, la cual se puede transformar en calor, luz o en otra forma de energía.	

CE.CN.F.5.11. Demostrar mediante la experimentación el voltaje, la intensidad de corriente eléctrica, la resistencia (considerando su origen atómico-molecular) y la potencia (comprendiendo el calentamiento de Joule), en circuitos sencillos alimentados por baterías o fuentes de corriente continua (considerando su resistencia interna).		CN.F.5.1.48. Analizar el origen atómico-molecular de la resistencia eléctrica en función de comprender que se origina por colisión de los electrones libres contra la red cristalina del material y definir resistencia eléctrica con la finalidad de explicar el significado de resistor óhmico.	
		CN.F.5.1.49. Describir la relación entre diferencia de potencial (voltaje), corriente y resistencia eléctrica, la ley de Ohm, mediante la comprobación de que la corriente en un conductor es proporcional al voltaje aplicado (donde R es la constante de proporcionalidad).	
		CN.F.5.1.50. Explicar que batería produce una corriente directa en un circuito, a través de la determinación de su resistencia eléctrica e inferir que la diferencia de potencial entre sus bornes en circuito cerrado se llama FEM.	
		CN.F.5.1.51. Comprobar la ley de Ohm en circuitos sencillos a partir de la experimentación, analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico sencillo y su simbología mediante la identificación de sus elementos constitutivos y la aplicación de dos de las grandes leyes de conservación (de la carga y de la energía) y explicar el calentamiento de Joule y su significado mediante la determinación de la potencia disipada en un circuito básico.	



CE.CN.F.5.12. Establece la relación existente entre magnetismo y electricidad, mediante la comprensión del funcionamiento de un motor eléctrico, el campo magnético próximo a un conductor rectilíneo largo y la ley de Ampère.		CN.F.5.1.52. Comprobar que los imanes solo se atraen o repelen en función de concluir que existen dos polos magnéticos, explicar la acción a distancia de los polos magnéticos en los imanes, así como también los polos magnéticos del planeta y experimentar con las líneas de campo cerradas.	
		CN.F.5.1.53. Determinar experimentalmente que cuando un imán en barra se divide en dos trozos se obtienen dos imanes, cada uno con sus dos polos (norte y sur) y que aún no se ha observado monopolos magnéticos libres (solo un polo norte o uno sur), reconoce que las únicas fuentes de campos magnéticos son los materiales magnéticos y las corrientes eléctricas, explica su presencia en dispositivos de uso cotidiano.	
		CN.F.5.1.54. Reconocer la naturaleza vectorial de un campo magnético, a través del análisis de sus características, determinar la intensidad del campo magnético en la solución de problemas de aplicación práctica, establecer la fuerza que ejerce el campo magnético uniforme sobre una partícula cargada que se mueve en su interior a partir de su expresión matemática.	
		CN.F.5.1.55. Explicar el funcionamiento del motor eléctrico por medio de la acción de fuerzas magnéticas sobre un objeto que lleva corriente ubicada en el interior de un campo magnético uniforme.	
		CN.F.5.1.56. Obtener la magnitud y dirección del campo magnético próximo a un conductor rectilíneo largo, en la resolución de ejercicios y problemas de aplicación.	
		CN.F.5.1.57. Conceptualizar la ley de Ampère, mediante la identificación de que la circulación de un campo magnético en un camino cerrado es directamente proporcional a la corriente eléctrica encerrada por el camino.	



CE.CN.F.5.13. Determina mediante ejercicios de aplicación, el trabajo mecánico con fuerzas constantes, la energía mecánica, la conservación de energía, la potencia y el trabajo negativo producido por las fuerzas de fricción al mover un objeto, a lo largo de cualquier trayectoria cerrada.	CN.F.5.2.1. Definir el trabajo mecánico a partir del análisis de la acción de una fuerza constante aplicada a un objeto que se desplaza en forma rectilínea, considerando solo el componente de la fuerza en la dirección del desplazamiento.		
	CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo.		
	CN.F.5.2.3. Explicar que las fuerzas disipativas o de fricción se definen como las que realizan un trabajo negativo al mover un objeto a lo largo de cualquier trayectoria cerrada.		
	CN.F.5.2.4. Determinar el concepto de potencia mediante de la comprensión del ritmo temporal con que ingresa o se retira energía de un sistema.		

CE.CN.F.5.14. Analiza la temperatura como energía cinética promedio de sus partículas y experimenta la ley cero de la termodinámica (usando conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente y temperatura de equilibrio), la transferencia de calor (por conducción, convección y radiación), el trabajo mecánico producido por la energía térmica de un sistema y las pérdidas de energía en forma de calor hacia el ambiente y disminución del orden, que tienen lugar durante los procesos de transformación de energía.	CN.F.5.2.5. Determinar que la temperatura de un sistema es la medida de la energía cinética promedio de sus partículas, haciendo una relación con el conocimiento de que la energía térmica de un sistema se debe al movimiento caótico de sus partículas y por tanto a su energía cinética.		
	CN.F.5.2.6. Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción, convección y/o radiación, mediante prácticas de laboratorio.		
	CN.F.5.2.7. Analizar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad representa el recíproco de la capacidad calorífica de la sustancia.		
	CN.F.5.2.8. Explicar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas.		
	CN.F.5.2.9. Reconocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema, a partir de la experimentación (máquinas térmicas).		
	CN.F.5.2.10. Reconocer mediante la experimentación de motores de combustión interna y eléctricos, que en sistemas mecánicos, las transferencias y transformaciones de la energía siempre causan pérdida de calor hacia el ambiente, reduciendo la energía utilizable, considerando que un sistema mecánico no puede ser ciento por ciento eficiente.		
	CN.F.5.2.11. Experimentar y determinar que la mayoría de los procesos tienden a disminuir el orden de un sistema conforme transcurre el tiempo.		

CE.CN.F.5.15. Explica los elementos de una onda, sus propiedades, tipos y fenómenos relacionados con la reflexión, refracción, la formación de imágenes en lentes y espejos, el efecto Doppler y la descomposición de la luz, reconociendo la dualidad onda partícula de la luz y sus aplicaciones en la transmisión de energía e información en los equipos de uso diario.		CN.F.5.3.1. Describir las relaciones de los elementos de la onda: amplitud, periodo y frecuencia, mediante su representación en diagramas que muestren el estado de las perturbaciones para diferentes instantes.	
		CN.F.5.3.2. Reconocer que las ondas se propagan con una velocidad que depende de las propiedades físicas del medio de propagación, en función de determinar que esta velocidad, en forma cinemática, se expresa como el producto de frecuencia por longitud de onda.	
		CN.F.5.3.3. Clasificar los tipos de onda (mecánica o no mecánica) que requieren o no de un medio elástico para su propagación, mediante el análisis de las características y el reconocimiento de que la única onda no mecánica conocida es la onda electromagnética, diferenciando entre ondas longitudinales y transversales con relación a la dirección de oscilación y la dirección de propagación.	
		CN.F.5.3.4. Explicar fenómenos relacionados con la reflexión y refracción, utilizando el modelo de onda mecánica (en resortes o cuerdas) y formación de imágenes en lentes y espejos, utilizando el modelo de rayos.	
		CN.F.5.3.5. Explicar el efecto Doppler por medio del análisis de la variación en la frecuencia o en la longitud de una onda, cuando la fuente y el observador se encuentran en movimiento relativo.	
		CN.F.5.3.6. Explicar que la luz exhibe propiedades de onda pero también de partícula, en función de determinar que no se puede modelar como una onda mecánica porque puede viajar a través del espacio vacío, a una velocidad de aproximadamente $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ y explicar las diferentes bandas de longitud de onda en el espectro de onda electromagnético, estableciendo relaciones con las aplicaciones en dispositivos de uso cotidiano.	
		CN.F.5.6.1. Explicar las aplicaciones de la transmisión de energía e información en ondas en los equipos de uso diario, comunicación, información, entretenimiento, aplicaciones médicas y de seguridad.	

CE.CN.F.5.16. Explica los campos eléctricos generados en las proximidades de flujos magnéticos variables, los campos magnéticos generados en las proximidades de flujos eléctricos variables, el mecanismo de la radiación electromagnética por medio de la observación de videos (mostrando el funcionamiento de aparatos de uso cotidiano) y ejemplificando los avances de la mecatrónica al servicio de la sociedad.		CN.F.5.3.7. Identificar que se generan campos magnéticos en las proximidades de un flujo eléctrico variable y campos eléctricos en las proximidades de flujos magnéticos variables, mediante la descripción de la inducción de Faraday según corresponda. CN.F.5.3.8. Analizar el mecanismo de radiación electromagnética, mediante la observación de videos relacionados y la ejemplificación con aparatos de uso cotidiano. CN.F.5.6.2. Ejemplificar dentro de las actividades humanas, los avances de la mecatrónica al servicio de la sociedad, que han facilitado las labores humanas con la finalidad de proponer alguna creación propia.	
CE.CN.F.5.17. Argumenta las tres leyes de Kepler y la ley de gravitación universal de Newton (a partir de las observaciones de Tycho Brahe al planeta Marte y el concepto de campo gravitacional), y las semejanzas y diferencias entre el movimiento de la Luna y los satélites artificiales (mediante el uso de simuladores).			CN.F.5.4.1. Explicar las tres leyes de Kepler sobre el movimiento planetario, mediante la indagación del trabajo investigativo de Tycho Brahe y el análisis de sus datos referentes al planeta Marte. CN.F.5.4.2. Establecer la ley de gravitación universal de Newton y su explicación del sistema Copernicano y de las leyes de Kepler, para comprender el aporte de la misión geodésica francesa en el Ecuador, con el apoyo profesional de Don Pedro Vicente Maldonado en la confirmación de la ley de gravitación, identificando el problema de acción a distancia que plantea la ley de gravitación newtoniana y su explicación a través del concepto de campo gravitacional.

			CN.F.5.6.3 Establecer semejanzas y diferencias entre el movimiento de la Luna y de los satélites artificiales alrededor de la Tierra, mediante el uso de simuladores.
CE.CN.F.5.18. Explica los límites del Sistema Solar (el cinturón de Kuiper y la nube de Oort) reconociendo que esta zona contiene asteroides, cometas y meteoritos y su ubicación dentro de la Vía Láctea.			CN.F.5.4.3. Indagar sobre el cinturón de Kuiper y la nube de Oort, en función de reconocer que en el Sistema Solar y en sus límites existen otros elementos como asteroides, cometas y meteoritos.
			CN.F.5.4.4. Indagar sobre la ubicación del Sistema Solar en la galaxia para reconocer que está localizado a tres cuartos del centro de la Vía Láctea, que tiene forma de disco (espiral barrada) con un diámetro aproximado de cien mil (100 000) años luz.



CE.CN.F.5.19. Explica los fenómenos de radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, la radiación electromagnética (considerando la luz como partículas), el principio de incertidumbre de Heisenberg, el comportamiento ondulatorio de las partículas y la dualidad onda partícula a escala atómica (mediante los experimentos de difracción de la luz y de la doble rendija), y cómo el electromagnetismo, la mecánica cuántica y la nanotecnología han incidido en la sociedad.			CN.F.5.5.1. Explicar los fenómenos: radiación de cuerpo negro y efecto fotoeléctrico mediante el modelo de la luz como partícula (el fotón) y que a escala atómica la radiación electromagnética se emite o absorbe en unidades discretas e indivisibles llamadas fotones, cuya energía es proporcional a su frecuencia (constante de Planck).
			CN.F.5.5.2. Explicar que las partículas a escala atómica o menores presentan un comportamiento ondulatorio a partir de la investigación del experimento de difracción de electrones en un cristal.
			CN.F.5.5.3. Discutir que a escala atómica se produce una dualidad onda-partícula y establecer que por tradición las ondas-partículas se llaman partículas cuánticas.
			CN.F.5.5.4. Indagar sobre el principio de incertidumbre de Heisenberg, en función de reconocer que para las llamadas partículas cuánticas existe una incertidumbre al tratar de determinar su posición y velocidad (momento lineal) simultáneamente.
			CN.F.5.5.5. Analizar el experimento de la doble rendija en tres casos: empleando balas, empleando ondas y con electrones para reconocer que con los conceptos clásicos de partícula y onda, no existe manera de explicar el comportamiento de los electrones.
			CN.F.5.6.4. Analizar la incidencia del electromagnetismo, la mecánica cuántica y la nanotecnología en las necesidades de la sociedad contemporánea.

CE.CN.F.5.20. Fundamenta las cuatro fuerzas de la naturaleza: electromagnética (mantiene unidos electrones y núcleo atómico), nuclear fuerte (mantiene unidos en el núcleo a los protones y neutrones), nuclear débil (responsable de la desintegración radioactiva, estableciendo que hay tres formas comunes de desintegración radiactiva: alfa, beta y gamma), y, finalmente gravitacional, valorando los efectos que tiene la tecnología en la revolución industrial.			CN.F.5.5.6. Identificar que los electrones y el núcleo atómico se encuentran unidos por fuerzas eléctricas en función de determinar su importancia en el desarrollo de la física nuclear.
			CN.F.5.5.7. Distinguir que la radiactividad es el fenómeno por el cual el átomo radiactivo emite ciertas —radiaciones— y este se transforma en otro elemento químico (el objetivo de los alquimistas) y establecer que hay tres formas comunes de desintegración radiactiva (alfa, beta y gamma), debido a la acción de la fuerza nuclear débil, para analizar los efectos de la emisión de cada una.
			CN.F.5.5.8. Explicar mediante la indagación científica la importancia de las fuerzas fundamentales de la naturaleza (nuclear fuerte, nuclear débil, electromagnética y gravitacional), en los fenómenos naturales y la vida cotidiana.
			CN.F.5.6.5. Analizar los efectos que tiene la tecnología en la revolución de las industrias con el fin de concienciar que el uso indebido del conocimiento y en especial que la aplicación de leyes físicas generan perjuicios a la sociedad.

CE.CN.F.5.21. Argumenta mediante el modelo estándar, que los protones y neutrones no son partículas elementales, analizando las características (masa, carga, espín) de las partículas elementales del átomo, distinguiendo partículas reales: leptones (electrón, neutrino del electrón, muon, neutrino del muon, tau y neutrino del tau), quarks (<i>up</i>, <i>down</i>, <i>charm</i>, <i>strange</i>, <i>bottom</i> y <i>top</i>), hadrones (bariones formados por tres quarks, mesones formados por pares quark-antiquark) y el efecto de las cuatro fuerzas fundamentales (electromagnética, nuclear fuerte y débil), mediante partículas virtuales o “cuantos del campo de fuerza” (gravitones, fotones, gluones y bosones) distinguiendo en estos últimos al bosón de Higgs.			CN.F.5.5.10. Explicar desde la indagación que el modelo estándar solo permite la unión entre dos (mesones), o tres (bariones) quarks, los avances en las investigaciones sobre la estructura pentaquark y sus implicaciones en la ciencia y la tecnología. CN.F.5.5.10. Explicar desde la indagación que el modelo estándar solo permite la unión entre dos (mesones), o tres (bariones) quarks, los avances en las investigaciones sobre la estructura pentaquark y sus implicaciones en la ciencia y la tecnología. CN.F.5.5.11. Indagar los hallazgos experimentales de partículas semejantes al electrón y la necesidad de plantear la existencia de tres variedades de neutrinos (tipo electrón, tipo muon y tipo tauón), y explicar sus características reconociendo que aún no se conoce exactamente el verdadero valor de la masa. CN.F.5.5.12. Explicar el efecto de las fuerzas electromagnéticas, nuclear fuerte y la débil a partir de las partículas llamadas —cuantos del campo de fuerza— y que todas estas partículas poseen espín entero y por ello son bosones. CN.F.5.5.13. Explicar que en el modelo estándar todas las partículas y fuerzas se describen por medio de campos (de la partícula o fuerza) cuantizados y que sus —cuantos— no tienen masa, y relacionar la obtención de la masa con el campo de Higgs.

CE.CN.F.5.22. Argumenta el modelo estándar “Lambda-CDM” como una explicación a todo lo observado en el Universo, a excepción de la gravedad, la materia y energía oscura, las características y efectos de estas últimas (al tener un mayor porcentaje de presencia en el Universo).

CN.F.5.5.14. Discutir sobre el modelo estándar y reconocer que explica todo lo que se observa hasta ahora en el Universo, excluyendo a la gravedad, la materia oscura y la energía oscura.

CN.F.5.5.15. Discutir sobre las características de la materia oscura y la energía oscura que constituyen el mayor porcentaje de la materia y energía presentes en el Universo, en función de determinar que todavía no se conoce su naturaleza pero sí sus efectos.

A continuación se exponen las DCD para cada año de la asignatura de **Química**

Criterio	Destrezas con criterios de desempeño		
	1º BGU	2º BGU	3º BGU
CE.CN.Q.5.1. Explica las propiedades y las leyes de los gases, reconoce los gases más cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y en el ambiente.	CN.Q.5.1.1. Analizar y clasificar las propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente.	CN.Q.5.1.1. Analizar y clasificar las propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente.	
	CN.Q.5.1.2. Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.	CN.Q.5.1.2. Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.	
CE.CN.Q.5.2. Analiza la estructura del átomo en función de la comparación de las teorías atómicas de Bohr (explica los espectros de los elementos químicos), Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford y realiza ejercicios de la configuración electrónica desde el modelo mecánico-cuántico de la materia.	CN.Q.5.1.3. Observar y comparar la teoría de Bohr con las teorías atómicas de Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford.	CN.Q.5.1.3. Observar y comparar la teoría de Bohr con las teorías atómicas de Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford.	CN.Q.5.1.3. Observar y comparar la teoría de Bohr con las teorías atómicas de Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford.
	CN.Q.5.1.4. Deducir y comunicar que la teoría de Bohr del átomo de hidrógeno explica la estructura lineal de los espectros de los elementos químicos, partiendo de la observación, comparación y aplicación de los espectros de absorción y emisión con información obtenida a partir de las TIC.	CN.Q.5.1.4. Deducir y comunicar que la teoría de Bohr del átomo de hidrógeno explica la estructura lineal de los espectros de los elementos químicos, partiendo de la observación, comparación y aplicación de los espectros de absorción y emisión con información obtenida a partir de las TIC.	CN.Q.5.1.4. Deducir y comunicar que la teoría de Bohr del átomo de hidrógeno explica la estructura lineal de los espectros de los elementos químicos, partiendo de la observación, comparación y aplicación de los espectros de absorción y emisión con información obtenida a partir de las TIC.
	CN.Q.5.1.5. Observar y aplicar el modelo mecánico-cuántico de la materia en la estructuración de la configuración electrónica de los átomos considerando la dualidad del electrón, los números cuánticos, los tipos de orbitales y la regla de Hund.	CN.Q.5.1.5. Observar y aplicar el modelo mecánico-cuántico de la materia en la estructuración de la configuración electrónica de los átomos considerando la dualidad del electrón, los números cuánticos, los tipos de orbitales y la regla de Hund.	

CE.CN.Q.5.3. Analiza la estructura electrónica de los átomos a partir de la posición en la tabla periódica, la variación periódica y sus propiedades físicas y químicas, por medio de experimentos sencillos.	CN.Q.5.1.6. Relacionar la estructura electrónica de los átomos con la posición en la tabla periódica, para deducir las propiedades químicas de los elementos.	CN.Q.5.1.6. Relacionar la estructura electrónica de los átomos con la posición en la tabla periódica, para deducir las propiedades químicas de los elementos.	CN.Q.5.1.6. Relacionar la estructura electrónica de los átomos con la posición en la tabla periódica, para deducir las propiedades químicas de los elementos.
	CN.Q.5.1.7. Comprobar y experimentar con base en prácticas de laboratorio y revisiones bibliográficas la variación periódica de las propiedades físicas y químicas de los elementos químicos en dependencia de la estructura electrónica de sus átomos.	CN.Q.5.1.7. Comprobar y experimentar con base en prácticas de laboratorio y revisiones bibliográficas la variación periódica de las propiedades físicas y químicas de los elementos químicos en dependencia de la estructura electrónica de sus átomos.	
CE.CN.Q.5.4. Argumenta con fundamento científico que los átomos se unen debido a diferentes tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares y que tienen la capacidad de relacionarse de acuerdo a sus propiedades al ceder o ganar electrones.	CN.Q.5.1.8. Deducir y explicar la unión de átomos por su tendencia a donar, recibir o compartir electrones para alcanzar la estabilidad del gas noble más cercano, según la teoría de Kössel y Lewis.	CN.Q.5.1.8. Deducir y explicar la unión de átomos por su tendencia a donar, recibir o compartir electrones para alcanzar la estabilidad del gas noble más cercano, según la teoría de Kössel y Lewis.	CN.Q.5.1.8. Deducir y explicar la unión de átomos por su tendencia a donar, recibir o compartir electrones para alcanzar la estabilidad del gas noble más cercano, según la teoría de Kössel y Lewis.
	CN.Q.5.1.9. Observar y clasificar el tipo de enlaces químicos y su fuerza partiendo del análisis de la relación existente entre la capacidad de transferir y compartir electrones y la configuración electrónica, con base en los valores de la electronegatividad.	CN.Q.5.1.9. Observar y clasificar el tipo de enlaces químicos y su fuerza partiendo del análisis de la relación existente entre la capacidad de transferir y compartir electrones y la configuración electrónica, con base en los valores de la electronegatividad.	CN.Q.5.1.9. Observar y clasificar el tipo de enlaces químicos y su fuerza partiendo del análisis de la relación existente entre la capacidad de transferir y compartir electrones y la configuración electrónica, con base en los valores de la electronegatividad.
	CN.Q.5.1.10. Deducir y explicar las propiedades físicas de compuestos iónicos y covalentes desde el análisis de su estructura y el tipo de enlace que une a los átomos, así como de la comparación de las propiedades de sustancias comúnmente conocidas.	CN.Q.5.1.10. Deducir y explicar las propiedades físicas de compuestos iónicos y covalentes desde el análisis de su estructura y el tipo de enlace que une a los átomos, así como de la comparación de las propiedades de sustancias comúnmente conocidas.	CN.Q.5.1.10. Deducir y explicar las propiedades físicas de compuestos iónicos y covalentes desde el análisis de su estructura y el tipo de enlace que une a los átomos, así como de la comparación de las propiedades de sustancias comúnmente conocidas.
	CN.Q.5.1.11. Establecer y diferenciar las fuerzas intermoleculares partiendo de la descripción del puente de hidrógeno, fuerzas de London y de Van der Walls, y dipolo-dipolo.	CN.Q.5.1.11. Establecer y diferenciar las fuerzas intermoleculares partiendo de la descripción del puente de hidrógeno, fuerzas de London y de Van der Walls, y dipolo-dipolo.	CN.Q.5.1.11. Establecer y diferenciar las fuerzas intermoleculares partiendo de la descripción del puente de hidrógeno, fuerzas de London y de Van der Walls, y dipolo-dipolo.

CE.CN.Q.5.5. Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura.	CN.Q.5.1.12. Deducir y predecir la posibilidad de formación de compuestos químicos, con base en el estado natural de los elementos, su estructura electrónica y su ubicación en la tabla periódica.	CN.Q.5.1.12. Deducir y predecir la posibilidad de formación de compuestos químicos, con base en el estado natural de los elementos, su estructura electrónica y su ubicación en la tabla periódica.	
	CN.Q.5.2.1. Analizar y clasificar los compuestos químicos binarios que tienen posibilidad de formarse entre dos elementos de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica, su estructura electrónica y sus posibles grados de oxidación para deducir las fórmulas que los representan.	CN.Q.5.2.1. Analizar y clasificar los compuestos químicos binarios que tienen posibilidad de formarse entre dos elementos de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica, su estructura electrónica y sus posibles grados de oxidación para deducir las fórmulas que los representan.	
		CN.Q.5.2.2. Comparar y examinar los valores de valencia y número de oxidación, partiendo del análisis de la electronegatividad, del tipo de enlace intramolecular y de las representaciones de Lewis de los compuestos químicos.	
	CN.Q.5.2.3. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos, así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta) mediante la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos.	CN.Q.5.2.3. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos, así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta) mediante la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos.	



CN.Q.5.2.4. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidróxidos, diferenciar los métodos de obtención de los hidróxidos de los metales alcalinos del resto de metales e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brönsted-Lowry.	CN.Q.5.2.4. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidróxidos, diferenciar los métodos de obtención de los hidróxidos de los metales alcalinos del resto de metales e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brönsted-Lowry.	
CN.Q.5.2.5. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los ácidos: hidrácidos y oxácidos, e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brönsted-Lowry.	CN.Q.5.2.5. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los ácidos: hidrácidos y oxácidos, e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brönsted-Lowry.	CN.Q.5.2.5. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los ácidos: hidrácidos y oxácidos, e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brönsted-Lowry.
CN.Q.5.2.6. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de las sales, identificar claramente si provienen de un ácido oxácido o un hidrácido y utilizar correctamente los aniones simples o complejos, reconociendo la estabilidad de estos en la formación de distintas sales.	CN.Q.5.2.6. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de las sales, identificar claramente si provienen de un ácido oxácido o un hidrácido y utilizar correctamente los aniones simples o complejos, reconociendo la estabilidad de estos en la formación de distintas sales.	
CN.Q.5.2.7. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos y estos últimos de los ácidos hidrácidos, resaltando las diferentes propiedades.	CN.Q.5.2.7. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos y estos últimos de los ácidos hidrácidos, resaltando las diferentes propiedades.	



CE.CN.Q.5.6. Deduce la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo a la transferencia de energía y a la presencia de diferentes catalizadores; clasifica los tipos de reacciones y reconoce los estados de oxidación de los elementos y compuestos, y la actividad de los metales; y efectúa la igualación de reacciones químicas con distintos métodos, cumpliendo con la ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones.		CN.Q.5.1.13. Interpretar las reacciones químicas como la reorganización y recombinación de los átomos con transferencia de energía, mediante la observación y cuantificación de átomos que participan en los reactivos y en los productos.	CN.Q.5.1.13. Interpretar las reacciones químicas como la reorganización y recombinación de los átomos con transferencia de energía, mediante la observación y cuantificación de átomos que participan en los reactivos y en los productos.
		CN.Q.5.1.14. Comparar los tipos de reacciones químicas: combinación, descomposición, desplazamiento, exotérmicas y endotérmicas, partiendo de la experimentación, análisis e interpretación de los datos registrados y la complementación de información bibliográfica y procedente de las TIC.	CN.Q.5.1.14. Comparar los tipos de reacciones químicas: combinación, descomposición, desplazamiento, exotérmicas y endotérmicas, partiendo de la experimentación, análisis e interpretación de los datos registrados y la complementación de información bibliográfica y procedente de las TIC.
		CN.Q.5.1.24. Interpretar y analizar las reacciones de oxidación y reducción como la transferencia de electrones que experimentan los elementos.	CN.Q.5.1.24. Interpretar y analizar las reacciones de oxidación y reducción como la transferencia de electrones que experimentan los elementos.
		CN.Q.5.1.25. Deducir el número o índice de oxidación de cada elemento que forma parte del compuesto químico e interpretar las reglas establecidas para determinar el número de oxidación.	CN.Q.5.1.25. Deducir el número o índice de oxidación de cada elemento que forma parte del compuesto químico e interpretar las reglas establecidas para determinar el número de oxidación.
	CN.Q.5.1.26. Aplicar y experimentar diferentes métodos de igualación de ecuaciones tomando en cuenta el cumplimiento de la ley de la conservación de la masa y la energía, así como las reglas de número de oxidación en la igualación de las ecuaciones de óxido-reducción.	CN.Q.5.1.26. Aplicar y experimentar diferentes métodos de igualación de ecuaciones tomando en cuenta el cumplimiento de la ley de la conservación de la masa y la energía, así como las reglas de número de oxidación en la igualación de las ecuaciones de óxido-reducción.	
	CN.Q.5.1.27. Examinar la diferente actividad de los metales, mediante la observación e interpretación de los fenómenos que se producen en la experimentación con agua y ácidos diluidos.	CN.Q.5.1.27. Examinar la diferente actividad de los metales, mediante la observación e interpretación de los fenómenos que se producen en la experimentación con agua y ácidos diluidos.	
	CN.Q.5.1.28. Determinar y comparar la velocidad de las reacciones químicas mediante la variación de factores como la concentración de uno de los reactivos, el incremento de temperatura y el uso de algún catalizador, para deducir su importancia.	CN.Q.5.1.28. Determinar y comparar la velocidad de las reacciones químicas mediante la variación de factores como la concentración de uno de los reactivos, el incremento de temperatura y el uso de algún catalizador, para deducir su importancia.	
		CN.Q.5.1.29. Comparar y examinar las reacciones reversibles e irreversibles en función del equilibrio químico y la diferenciación del tipo de electrolitos que constituyen los compuestos químicos reaccionantes y los productos.	CN.Q.5.1.29. Comparar y examinar las reacciones reversibles e irreversibles en función del equilibrio químico y la diferenciación del tipo de electrolitos que constituyen los compuestos químicos reaccionantes y los productos.

		CN.Q.5.2.8. Deducir y comunicar que las ecuaciones químicas son las representaciones escritas de las reacciones que expresan todos los fenómenos y transformaciones que se producen.	
		CN.Q.5.2.13. Examinar y aplicar el método más apropiado para balancear las ecuaciones químicas basándose en la escritura correcta de las fórmulas químicas y el conocimiento del rol que desempeñan los coeficientes y subíndices, para utilizarlos o modificarlos correctamente.	CN.Q.5.2.13. Examinar y aplicar el método más apropiado para balancear las ecuaciones químicas basándose en la escritura correcta de las fórmulas químicas y el conocimiento del rol que desempeñan los coeficientes y subíndices, para utilizarlos o modificarlos correctamente.
CE.CN.Q.5.7. Argumenta la estructura del átomo de carbono y demuestra que es un átomo excepcional, que tiene la capacidad de unirse consigo mismo con diferentes enlaces entre carbono-carbono, formando así moléculas orgánicas con propiedades físicas y químicas diversas, que se representan mediante fórmulas que indican los tipos de enlace que la conforman.			CN.Q.5.1.15. Explicar que el carbono es un átomo excepcional, desde la observación y comparación de las propiedades de algunas de sus variedades alotrópicas y el análisis de las fórmulas de algunos compuestos.
			CN.Q.5.1.16. Relacionar la estructura del átomo de carbono con su capacidad de formar de enlaces de carbono-carbono, con la observación y descripción de modelos moleculares.
		CN.Q.5.1.17. Examinar y clasificar la composición de las moléculas orgánicas, las propiedades generales de los compuestos orgánicos y su diversidad, expresadas en fórmulas que indican la clase de átomos que las conforman, la cantidad de cada uno de ellos, los tipos de enlaces que los unen e incluso la estructura de las moléculas.	CN.Q.5.1.17. Examinar y clasificar la composición de las moléculas orgánicas, las propiedades generales de los compuestos orgánicos y su diversidad, expresadas en fórmulas que indican la clase de átomos que las conforman, la cantidad de cada uno de ellos, los tipos de enlaces que los unen e incluso la estructura de las moléculas.

CE.CN.Q.5.8. Distin- gue los hidrocarburos según su composi- ción, su estructura y el tipo de enlace que une a los átomos de carbono; clasifica los hidrocarburos alifáti- cos, alcanos, alquenos y alquinos por su es- trutura molecular y sus propiedades físicas y químicas en algunos productos de uso coti- diano (gas doméstico, kerosene, velas, eteno, acetileno), así como también los compues- tos aromáticos, parti- cularmente del bence- no, a partir del análisis de su estructura mole- cular, propiedades físi- cas y comportamiento químico.		CN.Q.5.1.18. Categorizar y clasificar a los hidrocar- buros por su composición, su estructura, el tipo de enlace que une a los átomos de carbono y el análi- sis de sus propiedades físicas y su comportamiento químico.	CN.Q.5.1.18. Categorizar y clasificar a los hi- drocarburos por su composición, su estruc- tura, el tipo de enlace que une a los átomos de carbono y el análisis de sus propiedades físicas y su comportamiento químico.
		CN.Q.5.1.19. Clasificar, formular y nominar a los hi- drocarburos alifáticos partiendo del análisis del nú- mero de carbonos, tipo y número de enlaces que están presentes en la cadena carbonada.	CN.Q.5.1.19. Clasificar, formular y nominar a los hidrocarburos alifáticos partiendo del análisis del número de carbonos, tipo y nú- mero de enlaces que están presentes en la cadena carbonada.
			CN.Q.5.1.20. Examinar y clasificar a los alca- nos, alquenos y alquinos por su estructura molecular, sus propiedades físicas y químicas en algunos productos de uso cotidiano (gas doméstico, kerosene, espelmas, eteno, aceti- leno).
			CN.Q.5.1.21. Explicar e interpretar la estructu- ra de los compuestos aromáticos, particular- mente del benceno, desde el análisis de su estructura molecular, propiedades físicas y comportamiento químico.

CE.CN.Q.5.9. Explica las series homólogas a partir de la estructura de los compuestos orgánicos y del tipo de grupo funcional que poseen; las propiedades físicas y químicas de los compuestos oxigenados (alcoholes, aldehídos, ácidos, cetonas y éteres), basándose en el comportamiento de los grupos funcionales que forman parte de la molécula y que determinan la reactividad y las propiedades químicas de los compuestos; y los principios en los que se basa la nomenclatura de los compuestos orgánicos, fórmulas empíricas, moleculares, semidesarrolladas y desarrolladas, y las diferentes clases de isomería, resaltando sus principales características y explicando la actividad de los isómeros mediante la interpretación de imágenes, ejemplos típicos y lecturas científicas.		CN.Q.5.1.22. Clasificar y analizar las series homólogas, desde la estructura de los compuestos orgánicos, por el tipo de grupo funcional que posee y sus propiedades particulares.	CN.Q.5.1.22. Clasificar y analizar las series homólogas, desde la estructura de los compuestos orgánicos, por el tipo de grupo funcional que posee y sus propiedades particulares.
		CN.Q.5.1.23. Comparar las propiedades físicas y químicas de los compuestos oxigenados: alcoholes, aldehídos, ácidos, cetonas y éteres, mediante el análisis de sus grupos funcionales, usando las TIC.	CN.Q.5.1.23. Comparar las propiedades físicas y químicas de los compuestos oxigenados: alcoholes, aldehídos, ácidos, cetonas y éteres, mediante el análisis de sus grupos funcionales, usando las TIC.
	CN.Q.5.2.14. Establecer y examinar el comportamiento de los grupos funcionales en los compuestos orgánicos como parte de la molécula que determina la reactividad y las propiedades químicas de los compuestos.	CN.Q.5.2.14. Establecer y examinar el comportamiento de los grupos funcionales en los compuestos orgánicos como parte de la molécula que determina la reactividad y las propiedades químicas de los compuestos.	CN.Q.5.2.14. Establecer y examinar el comportamiento de los grupos funcionales en los compuestos orgánicos como parte de la molécula que determina la reactividad y las propiedades químicas de los compuestos.
	CN.Q.5.2.15. Diferenciar las fórmulas empíricas, moleculares, semidesarrolladas y desarrolladas y explicar la importancia de su uso en cada caso.	CN.Q.5.2.15. Diferenciar las fórmulas empíricas, moleculares, semidesarrolladas y desarrolladas y explicar la importancia de su uso en cada caso.	CN.Q.5.2.15. Diferenciar las fórmulas empíricas, moleculares, semidesarrolladas y desarrolladas y explicar la importancia de su uso en cada caso.
	CN.Q.5.2.16. Analizar y aplicar los principios en los que se basa la nomenclatura de los compuestos orgánicos en algunas sustancias de uso cotidiano con sus nombres comerciales.	CN.Q.5.2.16. Analizar y aplicar los principios en los que se basa la nomenclatura de los compuestos orgánicos en algunas sustancias de uso cotidiano con sus nombres comerciales.	CN.Q.5.2.16. Analizar y aplicar los principios en los que se basa la nomenclatura de los compuestos orgánicos en algunas sustancias de uso cotidiano con sus nombres comerciales.
	CN.Q.5.2.17. Establecer y analizar las diferentes clases de isomería resaltando sus principales características y explicando la actividad de los isómeros, mediante la interpretación de imágenes, ejemplos típicos y lecturas científicas.	CN.Q.5.2.17. Establecer y analizar las diferentes clases de isomería resaltando sus principales características y explicando la actividad de los isómeros, mediante la interpretación de imágenes, ejemplos típicos y lecturas científicas.	CN.Q.5.2.17. Establecer y analizar las diferentes clases de isomería resaltando sus principales características y explicando la actividad de los isómeros, mediante la interpretación de imágenes, ejemplos típicos y lecturas científicas.

CE.CN.Q.5.10. Argumenta mediante la experimentación el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia, realizando cálculos de masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica y el número de Avogadro, para determinar la masa molar y la composición porcentual de los compuestos químicos.	CN.Q.5.2.9. Experimentar y deducir el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia: leyes ponderales y de la conservación de la materia que rigen la formación de compuestos químicos.	CN.Q.5.2.9. Experimentar y deducir el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia: leyes ponderales y de la conservación de la materia que rigen la formación de compuestos químicos.	CN.Q.5.2.9. Experimentar y deducir el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia: leyes ponderales y de la conservación de la materia que rigen la formación de compuestos químicos.
	CN.Q.5.2.10. Calcular y establecer la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes, para evidenciar que estas medidas son inmanejables en la práctica y que por tanto es necesario usar unidades de medida mayores, como el mol.	CN.Q.5.2.10. Calcular y establecer la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes, para evidenciar que estas medidas son inmanejables en la práctica y que por tanto es necesario usar unidades de medida mayores, como el mol.	CN.Q.5.2.10. Calcular y establecer la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes, para evidenciar que estas medidas son inmanejables en la práctica y que por tanto es necesario usar unidades de medida mayores, como el mol.
	CN.Q.5.2.11. Utilizar el número de Avogadro en la determinación de la masa molar de varios elementos y compuestos químicos y establecer la diferencia con la masa de un átomo y una molécula.	CN.Q.5.2.11. Utilizar el número de Avogadro en la determinación de la masa molar de varios elementos y compuestos químicos y establecer la diferencia con la masa de un átomo y una molécula.	CN.Q.5.2.11. Utilizar el número de Avogadro en la determinación de la masa molar de varios elementos y compuestos químicos y establecer la diferencia con la masa de un átomo y una molécula.
	CN.Q.5.2.12. Examinar y clasificar la composición porcentual de los compuestos químicos basándose en sus relaciones moleculares.	CN.Q.5.2.12. Examinar y clasificar la composición porcentual de los compuestos químicos basándose en sus relaciones moleculares.	CN.Q.5.2.12. Examinar y clasificar la composición porcentual de los compuestos químicos basándose en sus relaciones moleculares.
CE.CN.Q.5.11. Analiza las características de los sistemas dispersos según su estado de agregación y compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano a través de la experimentación sencilla.		CN.Q.5.3.1. Examinar y clasificar las características de los distintos tipos de sistemas dispersos según el estado de agregación de sus componentes y el tamaño de las partículas de la fase dispersa.	CN.Q.5.3.1. Examinar y clasificar las características de los distintos tipos de sistemas dispersos según el estado de agregación de sus componentes y el tamaño de las partículas de la fase dispersa.
		CN.Q.5.3.2. Comparar y analizar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común.	CN.Q.5.3.2. Comparar y analizar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común.

CE.CN.Q.5.12. Explica la importancia de las reacciones ácido-base en la vida cotidiana, respecto al significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida y la determinación del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso diario y experimenta el proceso de desalinización en su hogar o en su comunidad como estrategia de obtención de agua dulce.	CN.Q.5.3.3. Determinar y examinar la importancia de las reacciones ácido base en la vida cotidiana. CN.Q.5.3.4. Analizar y deducir a partir de la comprensión del significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida, como la aplicación de los antiácidos y el balance del pH estomacal, en la industria y en la agricultura, con ayuda de las TIC. CN.Q.5.3.5. Deducir y comunicar la importancia del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso diario. CN.Q.5.3.6. Diseñar y experimentar el proceso de desalinización en el hogar o en la comunidad como estrategia para la obtención de agua dulce.	CN.Q.5.3.3. Determinar y examinar la importancia de las reacciones ácido base en la vida cotidiana. CN.Q.5.3.4. Analizar y deducir a partir de la comprensión del significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida, como la aplicación de los antiácidos y el balance del pH estomacal, en la industria y en la agricultura, con ayuda de las TIC. CN.Q.5.3.5. Deducir y comunicar la importancia del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso diario. CN.Q.5.3.6. Diseñar y experimentar el proceso de desalinización en el hogar o en la comunidad como estrategia para la obtención de agua dulce.	CN.Q.5.3.4. Analizar y deducir a partir de la comprensión del significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida, como la aplicación de los antiácidos y el balance del pH estomacal, en la industria y en la agricultura, con ayuda de las TIC.

CE.CN.Q.5.13. Valora el origen y la composición del petróleo y su importancia como fuente de energía y materia prima para la elaboración de una gran cantidad de productos; comunica la importancia de los polímeros artificiales en sustitución de productos naturales en la industria y su aplicabilidad en la vida cotidiana; explica los símbolos que indican la presencia de los compuestos aromáticos y aplica las medidas de seguridad recomendadas para su manejo; y comprende la importancia para el ser humano de alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres, ácidos carboxílicos grasos y ésteres, de amidas y aminas, de glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos, en la vida diaria, en la industria, en la medicina, así como las alteraciones para la salud que pueden causar la deficiencia o el exceso de su consumo.	CN.Q.5.3.7. Explicar y examinar el origen, la composición e importancia del petróleo, no solo como fuente de energía, sino como materia prima para la elaboración de una gran cantidad de productos, a partir del uso de las TIC.		CN.Q.5.3.7. Explicar y examinar el origen, la composición e importancia del petróleo, no solo como fuente de energía, sino como materia prima para la elaboración de una gran cantidad de productos, a partir del uso de las TIC.
			CN.Q.5.3.8. Investigar y comunicar la importancia de los polímeros artificiales en sustitución de productos naturales en la industria y su aplicabilidad en la vida cotidiana, así como sus efectos negativos partiendo de la investigación en diferentes fuentes.
			CN.Q.5.3.9. Examinar y explicar los símbolos que indican la presencia de los compuestos aromáticos y aplicar las medidas de seguridad recomendadas para su manejo.
	CN.Q.5.3.10. Examinar y explicar la importancia de los alcoholes, aldehídos, cetonas y éteres en la industria, en la medicina y la vida diaria (solventes como la acetona, el alcohol, algunos éteres como antiséptico en quirófanos), así como el peligro de su empleo no apropiado (incidencia del alcohol en la química cerebral, muerte por ingestión del alcohol metílico).	CN.Q.5.3.10. Examinar y explicar la importancia de los alcoholes, aldehídos, cetonas y éteres en la industria, en la medicina y la vida diaria (solventes como la acetona, el alcohol, algunos éteres como antiséptico en quirófanos), así como el peligro de su empleo no apropiado (incidencia del alcohol en la química cerebral, muerte por ingestión del alcohol metílico).	CN.Q.5.3.10. Examinar y explicar la importancia de los alcoholes, aldehídos, cetonas y éteres en la industria, en la medicina y la vida diaria (solventes como la acetona, el alcohol, algunos éteres como antiséptico en quirófanos), así como el peligro de su empleo no apropiado (incidencia del alcohol en la química cerebral, muerte por ingestión del alcohol metílico).
			CN.Q.5.3.11. Examinar y comunicar la importancia de los ácidos carboxílicos grasos y ésteres, de las amidas y aminas, de los glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos para el ser humano en la vida diaria, en la industria y en la medicina, así como las alteraciones que puede causar la deficiencia o exceso de su consumo, por ejemplo de las anfetaminas, para valorar la trascendencia de una dieta diaria balanceada, mediante el uso de las TIC.

CE.CN.Q.5.14. Argumenta la importancia de los biomateriales en la vida cotidiana, identifica la toxicidad y permanencia de los contaminantes ambientales y los factores que inciden en la velocidad de la corrosión de los materiales y comunica métodos y prácticas de prevención para una mejor calidad de vida.		CN.Q.5.3.12. Establecer y comunicar los factores que inciden en la velocidad de la corrosión y sus efectos, para adoptar métodos de prevención.	CN.Q.5.3.12. Establecer y comunicar los factores que inciden en la velocidad de la corrosión y sus efectos, para adoptar métodos de prevención.
	CN.Q.5.3.13. Examinar y comunicar los contaminantes y los efectos que producen en el entorno natural y la salud humana basándose en su toxicidad y su permanencia en el ambiente; y difundir el uso de prácticas ambientalmente amigables que se pueden utilizar en la vida diaria.		CN.Q.5.3.13. Examinar y comunicar los contaminantes y los efectos que producen en el entorno natural y la salud humana basándose en su toxicidad y su permanencia en el ambiente; y difundir el uso de prácticas ambientalmente amigables que se pueden utilizar en la vida diaria.
		CN.Q.5.3.14. Examinar y explicar la utilidad de algunos biomateriales para mejorar la calidad de vida de los seres humanos.	CN.Q.5.3.14. Examinar y explicar la utilidad de algunos biomateriales para mejorar la calidad de vida de los seres humanos.



2.1.3 Metodología

El área de Ciencias Naturales en pos de contribuir al proceso de construcción del PCI cuya meta es formar un modelo de estudiante que la sociedad necesita, pretende poner en marcha una propuesta de trabajo en el aula, focalizada en aprendizajes imprescindibles y deseables procurando la generación de situaciones de enseñanza y aprendizaje adecuados y en concordancia con el contexto institucional, en donde los estudiantes tengan la oportunidad de plantearse interrogantes ajustadas al proceso de aprendizaje, y relacionarlas con los contenidos de ciencias que se enseñarán, por ejemplo: ¿Cómo influyen las condiciones de un ambiente en las características de las plantas? ¿Cómo afectan las variaciones de temperatura a los seres vivos?, etc. Y, de esta manera logren alcanzar resultados explicativos acerca de esas interrogantes, apoyados lógicamente en diseños experimentales sencillos y/o construyendo modelos o replicas basados en la realidad.

Para desarrollar estas habilidades de carácter cognitivo, las Ciencias Naturales se apoyan en una serie de etapas que conllevan al aprendizaje basado en el razonamiento lógico, es decir, se trabaja en la mayor parte del proceso educativo con el “uso del Método Científico” que permite validar o descartar una teoría científica gracias a un ordenamiento sistematizado de sus correspondientes etapas que contribuyen a resolver problemas o acontecimientos que se evidencian en la vida cotidiana. Estas etapas se describen a continuación:

- 1. Observación.-** Esta etapa se lleva a cabo de dos maneras. Puede ser Observación Directa cuando el observador pone en juego todos sus sentidos (vista, tacto, olfato, gusto, oído) al contacto con los fenómenos de la naturaleza, y, puede ser observación indirecta cuando utiliza diversos instrumentos para tener conexión con los acontecimientos naturales. Luego registra mentalmente algunas características para interrogarse sobre las causas que generan tal fenómeno.
- 2. Planteamiento de un Problema.-** Se refiere a manifestar el fenómeno observado a través de una pregunta. La formulación correcta del fenómeno asegura el éxito de la investigación.

Por ejemplo: Cuando se pone al fuego agua y arroz, después de unos minutos, se observa que el agua desaparece y el arroz se ha ablandado. Entonces se origina una interrogante que se plantea de la siguiente manera: ¿Qué fue lo que ocurrió?, ¿Qué fenómeno se produjo?, etc.

- 3. Recopilación de Información o Datos.-** Se procede a recolectar toda la información que sea posible respecto al fenómeno observado (cocción del arroz). En este caso es necesario acudir a fuentes de consulta para

indagar el efecto del calor en los cuerpos, las propiedades del agua, las características de los alimentos.

- 4. Formulación de Hipótesis.-** Luego de analizar cada una de las preguntas formuladas y con base a las posibles respuestas, se enuncia cuál de ellas sería la respuesta más acertada. Esta respuesta se la denomina Hipótesis, la que se convertirá en el fundamento principal para las comprobaciones experimentales.

En el ejemplo expuesto las hipótesis posibles de ser comprobadas serían: El calor permite la dilatación de los cuerpos. El agua tiene la propiedad de ser un disolvente universal.

- 5. Experimentación.-** Cuando la hipótesis está bien formulada, es necesario comprobarla experimentalmente de todas las formas posibles acercándose a la condición natural donde se produjo el fenómeno. En esta fase experimental es conveniente tener a la mano todos los recursos que pueden emplearse, las posibilidades que puedan influir al obtener el resultado, los materiales para realizar los experimentos, disponer del tiempo necesario, las mediciones correctas y los registros de datos anotados debidamente para los resultados respectivos.

- 6. Conclusión.-** Una vez que se ha obtenido los registros de las etapas anteriores (observación, registro de datos, registro de mediciones); estos deben estar descritos en gráficos y tablas para poder extraer conclusiones siempre y cuando la etapa de la experimentación sea repetida en reiteradas ocasiones, proceso que permite que las conclusiones tengan validez o no.

- 7. Teoría.-** Se considera como teoría a un resultado verdadero y verificado por medio de la experimentación para un determinado lugar y un tiempo prudencial y esta se convierte en Ley cuando ese resultado se comprueba como verdadero todo el tiempo y para todo lugar.

Por ejemplo: *Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: quiere decir que las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido opuesto.*

2.1.4 Evaluación

Para que la evaluación sea realmente formativa en el sentido de ser vehículo para el aprendizaje y el mejoramiento de la calidad educativa, esta debe ser manifiesta, confidencial y negociada con resultados compartidos y tender siempre a la autoevaluación (Elola, N. 2000). Al interior del área de Ciencias Naturales se aplican estrategias innovadoras como:



- Diálogo de saberes, cuando se trabaja en equipo, se evidencian los aportes generados a través de diálogos permanentes y muy bien argumentados.
- Expresión libre basada en los conocimientos previos que tiene de su entorno social y ambiental, libertad de acción, de modo que el estudiante sea el propio ejecutor de su aprendizaje.
- Autoformación, es una de las estrategias articuladas con el diálogo de saberes, pues permite al estudiante desarrollar al máximo sus potencialidades intelectuales con la finalidad de ampliar sus conocimientos y aportar a su equipo.

Entre los instrumentos de evaluación que permiten al docente conocer los resultados de aprendizajes de los estudiantes se encuentran: distintos tipo de pruebas (orales, escritas, de ensayo, objetivas, base estructurada, descripciones de fenómenos, etc.), escalas interpretativas, uso de organizadores gráficos e informes de trabajos experimentales.

2.1.5 Acompañamiento pedagógico

El esquema que plantea el área de Ciencias Naturales para realizar el acompañamiento pedagógico a los docentes se basa en dos aspectos:

2.1.5.1 Seguimiento y monitoreo

El proceso de seguimiento y monitoreo como parte del acompañamiento pedagógico contempla las siguientes etapas:

- Observación en el aula, la cual consiste en recabar evidencias del trabajo docente relacionada con: la planificación, inicio, desarrollo y cierre de la clase, a partir del acompañamiento que se realice de manera planificada con la finalidad de reconocer y plantear las necesidades del maestro y maestra con relación al apoyo pedagógico que requiere con la finalidad de promover un mejor desempeño.
- El registro de datos observados.- Para este registro se sugiere la elaboración de una rúbrica que contenga criterios específicos de la cual se obtenga información relevante que aporte al análisis de la labor docente en el aula, y en el caso del área de Ciencias Naturales, su desempeño en el laboratorio.
- Reflexión conjunta.- Es necesario plantear un momento de diálogo entre el docente acompañante y el docente acompañado para establecer las fortalezas, las dificultades y las expectativas definidas con base a la ob-



servación realizada, así como alcanzar un resultado positivo a través del autoanálisis, la autoevaluación y lograr un mejor desempeño docente.

- Retroalimentación.- En esta etapa es imprescindible que el docente que acompaña este proceso emita aportes que promuevan redirigir de manera conjunta las estrategias de enseñanza y aprendizaje aplicadas por el y la docente en el aula. Con ello se identifican los aspectos logrados y aquellos que se pueden mejorar, para lo cual el docente que guía el acompañamiento considerará para la retroalimentación el saber cómo, dónde y hacia dónde deben guiarse los esfuerzos del acompañamiento en el aula, lo cual permitirá establecer qué se espera del docente acompañado, qué es lo que tienen que aprender, por qué y para qué basados en criterios de autoevaluación y coevaluación.
- Planificación de la nueva práctica, la cual parte de los insumos registrados con anterioridad por el o la docente acompañante. En esta etapa se planifican las estrategias que se llevarán a cabo para mejorar el proceso de enseñanza. Además se incorporará los aspectos técnicos y metodológicos que contribuyen a mejorar el desempeño profesional del docente acompañado.
- Ejecución de la nueva práctica pedagógica, en la cual los docentes con todos los insumos proporcionados por el docente acompañante y los productos obtenidos de su autoevaluación desarrollan una nueva práctica en la que se interroga, revisa e innova los métodos y estrategias incluidas en su planificación.
- Concluido el primer momento del acompañamiento en el aula, el docente acompañante realiza el seguimiento y valoración del proceso realizado, para de forma secuencial y gradual, desarrollar el refuerzo pedagógico que parte de la observación de la práctica mejorada.

2.1.5.2 Refuerzo del acompañamiento

- Observación en el aula de la práctica mejorada.
- Reflexión conjunta y compromisos, los cuales permiten establecer compromisos de mejora y actualización para el desempeño docente. Este momento concluye con la realización de un taller de intercambio de experiencias a nivel de circuito.
- Refuerzo pedagógico.
- Valoración de la práctica.
- Taller a nivel de circuito para intercambio de experiencias, en los que par-



participan todos los docentes del área acompañados de una misma información y aprendizajes que se pueden compartir con maestros y maestras de otras esferas geográficas.

2.1.6 Acción tutorial

Para describir las acciones que debe realizar un docente tutor en favor de la superación del desarrollo académico del estudiante, es necesario partir de una definición precisa de tutoría.

De acuerdo con el criterio emitido por Campillo Meseguer y Torres Sáez (S/F) la tutoría es “Una labor pedagógica, encaminada a la tutela, acompañamiento y seguimiento del alumnado con la intención de que el proceso educativo de cada alumno se oriente hacia su formación integral”

De esto se desprende que la acción tutorial se convierte en una función ligada íntimamente al trabajo de los docentes que tengan el perfil adecuado para cumplir con el cargo de tutor.

La característica principal de la acción tutorial es brindar a los estudiantes por medio del acompañamiento pedagógico, afectivo, y de interés, las alternativas para superar los problemas de rendimiento académico y de orden comportamental.

Por tratarse de una labor permanente que requiere de empoderamiento y que conlleva múltiples responsabilidades y conocimientos, es necesario seleccionar al docente para que cumpla con ética profesional el rol asignado.

Para complementar lo expuesto se ha tomado como referente lo señalado por Castillo Arredondo, Torres González, & Polanco González (2009). Un tutor debe reunir las siguientes características: “autenticidad, madurez emocional, buen carácter y sano sentido de la vida, comprensión de sí mismo, capacidad empática, inteligencia y rapidez mental, cultural y social, estabilidad emocional, confianza inteligente en los demás, inquietud cultural y amplios intereses, liderazgo”

Con la finalidad de que la tutoría se vincule con las necesidades que los estudiantes tienen con relación a los problemas de reprobación, deserción escolar, bajos índices de eficiencia educativa, el área de Ciencias Naturales en su contexto plantea lineamientos de acción tutorial encaminados a fomentar valores éticos de: calidad humana, sentido de responsabilidad y auto direccionamiento en el aprendizaje, con el propósito de que el grupo de docentes del área (designados como tutores) ejecuten acciones que favorezcan el desarrollo integral de los estudiantes de manera personal y/o grupal.

Esto se logra mediante el trabajo colaborativo de entes responsables del plantel, (docentes, DECE, madres/ padres de familia, y estudiantes), pues, es una acción que debe estar sujeta a una planificación y organización institucional en donde cada integrante cumpla con efectividad y compromiso su función.

Entre las estrategias metodológicas que el área de Ciencias Naturales propone para el docente o docentes que ejercen la acción tutorial están:

- Diseñar planes de trabajo basados en proyectos e investigaciones orientados al desarrollo de habilidades tomando como referente investigativo el entorno ambiental, trabajo de campo, análisis experimental, etc.
- Utilizar en el salón de clases materiales apropiados para el desarrollo de los aprendizajes.
- Contextualizar los contenidos planificados a la vida cotidiana de los estudiantes y a su realidad social en la que se desenvuelven.
- Llevar a la práctica procesos de enseñanza aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.
- Comunicar ideas y conceptos con claridad y eficacia en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrecer ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.
- Brindar soluciones creativas ante contingencias, tomando en consideración su contexto institucional, utilizando recursos y materiales disponibles.
- Promover el desarrollo de los estudiantes mediante el aprendizaje, en el marco de sus aspiraciones, necesidades y en relación a sus circunstancias socioculturales.
- Promover en los estudiantes el hábito de consulta de fuentes de investigación, proveyéndole de bibliografía relevante.
- Orientar el uso adecuado de las TIC en aplicaciones didácticas, de tal manera que sirvan para distintos ambientes de aprendizaje.
- Evaluar los procesos de enseñanza aprendizaje con un enfoque formativo.
- Dar seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.
- Comunicar sus observaciones a los estudiantes de manera constructiva, consciente y sugerir alternativas para su superación.



- Fomentar la autoevaluación y coevaluación entre pares académicos y entre los estudiantes para afianzar los procesos de enseñanza aprendizaje.
- Construir ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Favorecer entre los estudiantes el autoconocimiento y la valoración de sí mismos, manteniendo diálogos de superación y fortalecimiento personal.
- Favorecer entre los estudiantes el deseo de aprender, proporcionándoles herramientas para avanzar en sus procesos de construcción del conocimiento (contenido, destreza con criterios de desempeño, estrategias metodológicas, recursos, evaluación).
- Promover el pensamiento crítico, reflexivo y creativo a partir de los contenidos educativos establecidos.
- Motivar a los estudiantes de forma individual y grupal, así como producir expectativas de superación y desarrollo (diálogos permanentes).
- Fomentar el gusto por la lectura, por la expresión oral y escrita.
- Propiciar la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como el deseo de expresar sus propias ideas.
- Contribuir a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- Practicar y promover el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
- Favorecer el diálogo como mecanismo para la resolución de conflictos personales e interpersonales entre los estudiantes.
- Estimular la participación de los estudiantes en la definición de normas de trabajo y convivencia.

2.1.7 Planificación curricular

En las Ciencias Naturales al igual que las otras áreas de conocimiento se evidencia claramente la importancia de planificar, pues se puede organizar de manera coherente lo que se quiere lograr con los estudiantes en el aula y en el laboratorio. De esta manera, se toman decisiones precedentes a la práctica, como ¿Qué es lo que se aprenderá?, ¿Para qué se hará? , ¿Cómo se puede lograr? etc.



- Además, al realizar la planificación, el docente tiene la oportunidad de llevar al éxito su labor en el aula y en el laboratorio, porque le permite conjugar la teoría con la práctica.
- La tarea de planificar conlleva al mejoramiento de la calidad educativa, pues, ayuda a orientar al docente en el aprovechamiento de los recursos y organizar mejor el tiempo.
- La planificación es una labor fundamental en la práctica docente y por ello es vital determinar los contenidos conceptuales, procedimentales y de actitudes que se abordarán, en cantidad y el nivel de profundidad de los mismos.
- En las ciencias de la naturaleza, la planificación se convierte en una herramienta clave para el desarrollo de proyectos de investigación.
- Además de los beneficios de organización adecuada de procesos, de distribuir correctamente el tiempo para las diversas actividades, entre ellas destinadas para la ejecución de las actividades experimentales, permite generar espacios de reflexión, decisión y participación creativa por parte de los docentes para ponerla al servicio de los estudiantes.
- Es necesario integrar en todas las áreas académicas la cultura de la planificación y evaluación en el desarrollo de los proyectos ambientales con implicaciones socio ambientales, de esta manera se asegura la calidad de la educación y la sostenibilidad de los resultados.
- En síntesis, planificar las actividades educativas permite:
 - Asegurar una mejor calidad educativa.
 - Incrementar la pertinencia de las acciones de acuerdo con los intereses y necesidades específicas de los estudiantes.
 - Facilitar la comunicación y el trabajo en equipo.
 - Gestionar de mejor manera los recursos y el tiempo.

Es imprescindible que al momento de planificar los docentes consideren las diferentes estrategias y actividades que podrían transformar el conocimiento en algo cercano e interesante para los estudiantes, contactándolos con el medio que los rodea para asegurar la comprensión de los hechos y fenómenos cotidianos que suceden en un determinado contexto, aportando a su aprendizaje significativo.

Se recomienda ajustar las planificaciones de acuerdo a las necesidades y entorno de los grupos de estudiantes con los que se trabajará, incluyendo el uso



de diversos recursos digitales que posibiliten el diseño de actividades, a los valores éticos institucionales, y a la educación ambiental propia no solo del área de Ciencias Naturales pues abarca a todas las asignaturas de las diferentes áreas.

2.1.8 Proyectos escolares

Para tener una visión clara de los proyectos escolares, es necesario partir de una concepción sencilla. Un proyecto escolar es un instrumento pedagógico que enlaza una gama de actividades de los docentes (planificación, desarrollo y evaluación) las mismas que están dirigidas a promover la innovación educativa, la libertad de acción de los docentes y los vínculos afectivos entre los miembros de la comunidad educativa.

En el área de Ciencias Naturales, se considera que una de las alternativas que se utiliza para abordar temas complejos en el aula es la de trabajar con proyectos escolares. Por medio de esta metodología se pone en juego tantas variables como el docente las quiera encauzarlas y hacia donde las quiera llevar.

Para la ejecución de un proyecto escolar se debe tener presente las siguientes pautas:

- Conocer de forma clara y precisa que es lo que se pretende alcanzar, de esta forma, el objetivo propuesto guiará el desarrollo de todo el proyecto.
- Plantear diferentes posibilidades para alcanzar los objetivos, considerando los escenarios posibles.
- Definir y diseñar claramente las actividades a efectuarse, analizando qué es lo que se va realizar, cómo se realizará, quiénes serán los partícipes, cuándo, etc.

Con estas tres pautas, que incluyen la preparación teórica y práctica, se podrá conseguir un correcto delineamiento de un verdadero proyecto escolar, donde el docente debe definir un diseño que motive y estimule a los estudiantes para que incrementen sus conocimientos.

Se sugiere que el docente tome en cuenta algunos aspectos para el planteamiento de un proyecto escolar sobre todo en el área de Ciencias Naturales; estos son:

1. Título: Debe transmitir de forma clara de que trata el proyecto.
2. Destinatario: Es decir, definir el grupo escolar al que se orienta el proyecto.

3. Fundamentación: en la cual se establecen el porqué de este proyecto. Cuál es la problemática a tratar y por qué se considera que el proyecto es la mejor manera de llegar al saber enseñado.
4. Objetivo General: se refiere a la meta que quiere alcanzar el docente.
5. Objetivos Específicos: Son los diversos propósitos o logros que se realizan para llegar al objetivo general.
6. Actividades: Se detallan qué actividades se harán, cómo se harán, etc, sin perder de vista los objetivos.
7. Evaluación: Debe ser constante y periódica, revisando y realizando los ajustes necesarios en el transcurso, para culminar en un análisis final.

Todo Proyecto Escolar debe estar enmarcado en tres fases:

1. Estrategias de Motivación.- seleccionando temas de interés común
2. Estrategias de Acompañamiento y Asesoramiento.- recopilando información mediante conversaciones, encuestas, etc.
3. Estrategias de Evaluación.- verificando mediante resultados estadísticos.

Además, el proyecto debe fomentar: valores, colaboración, emprendimiento y creatividad.

Los proyectos que están enmarcados en el área de ciencias naturales pueden enfocarse en diversos temas entre ellos, a la comprensión del mundo que lo rodea (fenómenos físicos, químicos, biológicos y sus implicaciones sociales), a la tecnología ligada a la salud y al cuidado del ambiente en su contexto.

Ejemplo:

1. **Seleccionando el tema de interés común:** Se realiza un foro con el grupo de docentes y se exponen los temas de interés ambiental y social de la institución educativa, luego del análisis y mediación se llega a un consenso para delimitar un tema. En este caso el tema seleccionado es “Cuidado del ambiente”.
2. **Estrategias de Acompañamiento y Asesoramiento.-** Se recopila información a través de recursos como: encuestas, diálogos, entrevistas, fuentes de consulta. De esta manera se realiza una síntesis de la temática elegida.

La Educación Ambiental es un proceso permanente de interaprendizaje en la que los temas que se abordan se relacionan con los problemas del ambiente, no solo con los vinculados con la erosión del suelo, la contami-



nación, los ruidos y los desechos sólidos, sino también con los problemas de acceso, utilización y gestión de los recursos que permiten tratar la pérdida de patrimonio genético, paisaje e incluso cultural.

La transversalidad es el medio que favorece la formación científica, humanística y en valores, en el marco de los problemas y los cambios socios ambientales.

La transversalidad se centra en el proceso didáctico del interaprendizaje de temáticas ambientales que involucren la participación de la comunidad educativa. En definitiva, educar para el cuidado del ambiente y el desarrollo sostenible a través de la transversalidad (no específica del área de Ciencias Naturales) obliga a revisar las estrategias metodológicas tradicionales e implementar experiencias que acerquen a la institución educativa a la comprensión crítica de la realidad respecto a los problemas ambientales analizados e interpretados con múltiples saberes y en diferentes ámbitos (social, económico, cultural, etc.).

3. Estrategias de Evaluación.- La técnica más adecuada para el proyecto educativo ambiental es la observación, porque se puede visualizar el cambio de comportamiento hacia el logro de una conciencia ambiental.

Los instrumentos para esta técnica son:

- Anecdótico.
- Bitácora o registro descriptivo
- Lista de Cotejo
- Escalas de Estimación: numérica, gráfica y descriptiva

En cuanto a la evaluación de contenidos y procedimientos se pueden usar estas técnicas: entrevistas, encuestas, pruebas orales y escritas, organizadores gráficos, portafolio, etc.

Se concluye que el proyecto educativo ambiental satisface el interés de los estudiantes y las necesidades de la comunidad educativa. Además, desarrolla en sus actores potencialidades relacionadas con las capacidades de investigación, reflexión, actuación en realidades concretas, búsqueda y aplicación de soluciones y comunicación acerca de los riesgos de vivir en un ambiente contaminado.

Para visualizar ejemplos específicos de esta clase de proyectos ambientales por grado, revise el manual para planificación, ejecución y evaluación de proyectos educativos ambientales como producto del trabajo en conjunto del Ministerio de Educación y el Ministerio del Ambiente.



2.1.9 Adaptaciones curriculares

Las adaptaciones curriculares son habilidades educativas que se utilizan para facilitar el proceso educativo en aquellos estudiantes con NEE (necesidades educativas específicas). Estas habilidades se convierten en posibles soluciones o respuestas a la diversidad de NEE de los estudiantes que permanecen en una institución educativa regular. Las adaptaciones curriculares se las ejecuta a partir de ciertas modificaciones que sufre el currículo ordinario para contribuir con el desarrollo personal, educativo, de interés y estilo de aprendizaje de estudiantes con NEE.

El docente utiliza esta estrategia (de planificación) para responder a las necesidades de cada estudiante, por ello, contempla objetivos, contenidos, orientaciones metodológicas, materiales adecuados y evaluaciones distintas para aquellos alumnos con NEE.

“En sentido amplio, una adaptación curricular se entiende como las sucesivas adecuaciones que, a partir de un currículo abierto, realiza un centro o un profesor para concretar las directrices propuestas por la administración educativa, teniendo presente las características y necesidades de sus alumnos y de su contexto, mientras que en sentido restringido, el concepto de adaptación curricular se refiere a aquellas adecuaciones de índole más específica que se realizan pensando, exclusivamente, en los alumnos con NEE que no son necesarias para el resto de los estudiantes”. (Orjales Villa, I, 1999)

Las Adaptaciones curriculares se las debe considerar como estrategias y recursos educativos adicionales que se implementan en las instituciones educativas para posibilitar el acceso y progreso de los educandos con necesidades educativas especiales en el currículo.

El tercer nivel de concreción curricular permite a los docentes producir adaptaciones curriculares para responder a las necesidades educativas especiales de los estudiantes, brindándoles aprendizajes equivalentes por su temática y nivel de profundidad. En este sentido se seleccionan, elaboran y construyen propuestas que enriquezcan y diversifiquen al currículo común tomando en consideración las particularidades pedagógicas establecidas en el PEI.

Corresponde al área de Ciencias Naturales aportar con algunas sugerencias que hacen referencia a las adaptaciones curriculares que beneficiaran a los estudiantes en conjunto.

Estas adaptaciones están agrupadas según la complejidad de los estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE).



1. Organización del aula.

- Es necesario conformar grupos flexibles que favorezcan a los estudiantes en la relación afectiva para que aprendan de manera conjunta, que se respete el ritmo de trabajo de cada uno, se priorice la autonomía y aquellos que tengan mayor dificultad reciban atención individual.
- El material didáctico utilizado debe ser muy diverso y replicado (a fin de que todos los estudiantes lo dispongan), pueden ser material experimental, laminas didácticas, textos guías, libros de consulta, reactivos químicos, software educativos que permitan vivenciar situaciones reales que ofrezcan un soporte concreto a los aprendizajes de mayor nivel de abstracción que propicien la llegada de información al estudiante a través del mayor número de vías sensoriales, de tal manera que conlleven a incrementar su motivación por el aprendizaje.
- Es importante tomar en cuenta la autonomía y características especiales de los estudiantes, por ello la modificación del espacio físico, la iluminación del ambiente, la dispersión adecuada del sonido favorecen el desplazamiento y la seguridad de los estudiantes.
- Implementar en los grupos de trabajo estudiantes monitores o tutores para llevar a efecto un trabajo exitoso y complementado con el aporte de cada integrante del grupo.

2. Introducción de aprendizajes

- Haciendo referencia a las actitudes, valores y normas de comportamiento, que contribuyan a potenciar el conocimiento y respeto mutuo, a evitar la formación de expectativas pseudorealistas, y se erradique la desvalorización social y se de paso al robustecimiento de la autoestima de los estudiantes.
- Induciendo a los educandos a su cuidado personal y contribuyendo al fortalecimiento de alguna de las habilidades innatas para llegar a la perfección de la destreza desarrollada.
- Motivando a los estudiantes a tener derecho a una alimentación saludable, procurando en lo posible que los alimentos que se encuentran al alcance tengan la descripción correcta de los valores nutricionales que necesitan.
- Flexibilizando el tiempo previsto para desarrollar un aprendizaje a través de las destrezas expuestas en el Plan micro curricular.
- Favoreciendo la generalización, esto significa que para facilitar los aprendizajes se apliquen con frecuencia otros marcos ambientales como: trabajos de campo, visitas de observación, trabajos de experimentación, re-



lación con otras personas (intercambios estudiantiles), talleres grupales fuera del aula, para promover que los estudiantes se fortalezcan en un ambiente natural y se empoderen por el cuidado del ambiente y su contexto.

- Practicar el hábito de utilizar el refuerzo positivo, esto quiere decir que favorecemos la motivación del estudiante cuando incrementamos su seguridad ante las tareas, partiendo de sus conocimientos previos, preferencias, intereses y disposición
- Crear una experiencia de éxitos que contribuye favorablemente ante la resolución de tareas y situaciones nuevas.
- Mediar con el aprendizaje, es decir proporcionar las ayudas pedagógicas necesarias para conseguir los objetivos propuestos.

3.- En las técnicas y estrategias

- Utilizar la enseñanza incidental, esto significa que los procesos de enseñanza y aprendizaje la inicia el estudiante, que cuando es muy bien motivado, manifiesta interés por algo y solicita determinado material o pide ayuda, selecciona el espacio donde tendrá lugar el aprendizaje (de manera particular es el contexto natural), de modo que el aprendizaje se sujetará a resultados eminentemente naturales. Los procesos de enseñanza y aprendizaje se da en pocos ensayos y la conclusión es dada por refuerzos naturales.
- Priorizar el trabajo de campo, debido a que las visitas de observación del entorno natural (in situ) generan en el estudiante un cúmulo de experiencias vivenciales, enmarcadas en el deseo de satisfacer sus inquietudes y le permite indagar sobre un aprendizaje recibido.

2.1.10 Plan de mejora

El Plan de Mejora es una herramienta de planeación cuyo propósito es dirigir y encauzar acciones que contribuyan a la mejora del servicio educativo que presta una institución educativa.

La elaboración del plan de mejora requiere de un proceso participativo que incluya las opiniones de la comunidad educativa a través de la consulta y el diálogo.

El plan de mejora permite:

- Identificar las causas que provocan las debilidades detectadas.



- Identificar las acciones de mejora a aplicar en el área de Ciencias Naturales.
- Analizar si es factible de ejecutar.
- Establecer prioridades en los lineamientos de acción.
- Disponer de un plan de acciones y de un sistema de seguimiento y control.
- Mantener un diálogo abierto entre los actores para negociar las estrategias que se va a aplicar.
- Incrementar el nivel de eficacia y eficiencia de la gestión a realizar.
- Motivar a la comunidad educativa a mejorar la calidad de educación.

2.1.10.1 Ejemplo de un plan de mejora

Descripción de la causa: “Desconocimiento de Procesos Meta cognitivos sobre temas de orden Científico”

Objetivo: Fomentar ejercicios de operaciones cognitivas mediante la utilización de estrategias adecuadas que permitan que los estudiantes realizar operaciones cognitivas y meta cognitivas con el fin de generar mentes proactivas para la sociedad.



Ejemplo de un plan de mejora para estudiantes de 1º BGU

Descripción de la causa: “Carencia de actividades encaminadas a la formación integral”

Objetivo: Impulsar actividades de carácter integral, fomentando hábitos de estudio mediante la motivación al cumplimiento de responsabilidades

ACCIONES	METAS	INDICADORES	FECHAS		RECURSOS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
			INICIO	FINAL			
Diseñar una guía de lineamientos específicos y construcción de materiales encaminados a la concienciación del rol que deben tener los estudiantes como actores del proceso educativo. Elaborar un plan de promoción de la salud como medida de prevención de enfermedades (ETS) y educación sexual para jóvenes.	En el mes de septiembre se contara' con una guía de lineamientos específicos encaminados a la formación integral de los estudiantes. (aspectos académico, fisiológico, socio afectivo)	- Dar respuesta a las necesidades particulares y coyunturales de los estudiantes en los aspectos social y académico, mediante mesas redondas. - Direccionar al estudiante en las áreas cognoscitivas, afectivas, y valorativas por medio de conversatorios - Motivar al autocuidado y control de las emociones. - Fomentar una cultura de respeto a su prójimo y relación adecuada con el ambiente, propiciando la adopción de hábitos de cuidado con los seres vivos animales y plantas. - Incentivar la formación ciudadana con el reforzamiento de los valores de universalidad, pluralidad, tolerancia, respeto y solidaridad. - Establecer vínculos con el medio social y cultural, y mantener su salud emocional, buscando incidir con ello en el mejoramiento de la calidad de su permanencia y desempeño académico.	A partir del mes de septiembre de 2016	Al culminar el primer quimestre	Talento Humano: Integrantes del área de Ciencias Naturales. Estudiantes Padres de Familia Tutores de Curso Conversatorios con profesionales Físicos: Aula de clases Entorno Natural (espacios abiertos adecuados) Biblioteca Cancha de básquet Tecnológicos: Internet Videos sobre reflexiones motivadoras Conversatorios con profesionales	Junta académica Área de Ciencias Naturales Tutores de grado Padres de Familia	Informes periódicos de los estudiantes que evidencien: la mejora de sus relaciones interpersonales, el reforzamiento de su autoestima, facilitando su incorporación y adaptación al entorno escolar, resolviendo las dificultades que enfrenta en su proceso de enseñanza aprendizaje, tomando decisiones oportunas, favorecer el acceso a actividades académicas, culturales y deportivas.



3. Planificación Curricular Anual (PCA)

La Planificación curricular anual consta de varios elementos. Para elaborar el numeral 5 correspondiente al desarrollo de unidades de planificación es necesario considerar la distribución general de las Destrezas con Criterios de Desempeño de las asignaturas de Biología, Física y Química del nivel Bachillerato que se realizó en la PCI y desagregarlo por años.

Se sugiere que para realizar la planificación curricular anual los docentes responsables de cada asignatura se reúnan para desagregar los objetivos de nivel y las destrezas con criterios de desempeño. Para fines explicativos se expone la siguiente matriz con dicha desagregación, en la cual se podrá evidenciar que las destrezas con criterios de desempeño desagregadas contendrán el código de referencia de las DCD original y este código irá al final, caso contrario ocurre con las destrezas con criterios de desempeño que no han sido desagregadas para uno o varios grados, las cuales deberán mantenerse con el código al inicio de la DCD.

En este apartado encontrará ejemplos de planificación anual para los tres años que conforman las asignaturas de Biología, Física y Química del Nivel de Bachillerato.

A continuación se muestra la tabla con DCD desagregadas para la asignatura de **BIOLOGÍA**.

1º BGU	2º BGU	3º BGU
Indagar la teoría de la abiogénesis que explica el origen de la vida. (Ref. CN.B.5.1.1.)	CN.B.5.1.1. Analizar la teoría de la abiogénesis que explica el origen de la vida, e interpretar las distintas evidencias científicas.	
Identificar los elementos y compuestos químicos de la atmósfera de la Tierra primitiva. (Ref. CN.B.5.1.2.)	Describir r los elementos y compuestos químicos de la atmósfera de la Tierra primitiva, y relacionarlos con la formación abiogénica de las moléculas orgánicas que forman parte de la materia viva. (Ref. CN.B.5.1.2.)	Inferir los elementos y compuestos químicos de la atmósfera de la Tierra primitiva, y relacionarlos con la formación abiogénica de las moléculas orgánicas que forman parte de la materia viva. (Ref. CN.B.5.1.2.)
Indagar los procesos de abiogénesis de las moléculas y macromoléculas orgánicas en otros lugares del universo. (Ref. CN.B.5.1.3.)	CN.B.5.1.3. Indagar los procesos de abiogénesis de las moléculas y macromoléculas orgánicas en otros lugares del universo, formular hipótesis sobre las teorías de diversos científicos, y comunicar los resultados.	Inferir los procesos de abiogénesis de las moléculas y macromoléculas orgánicas en otros lugares del universo, formular hipótesis sobre las teorías de diversos científicos, y comunicar los resultados. (Ref. CN.B.5.1.3.)

1º BGU	2º BGU	3º BGU
Describir las características básicas de las biomoléculas a partir de sus procesos de síntesis y diversidad de polímeros. (Ref. CN.B.5.1.4.)	Comparar las características básicas de las biomoléculas a partir de sus procesos de síntesis y diversidad de polímeros. (Ref. CN.B.5.1.4.)	Analizar las características básicas de las biomoléculas a partir de sus procesos de síntesis y diversidad de polímeros. (Ref. CN.B.5.1.4.)
CN.B.5.1.5. Usar modelos y describir la estructura, diversidad y función de las biomoléculas que constituyen la materia viva.	Describir la estructura, diversidad y función de las biomoléculas que constituyen la materia viva, y experimentar con procedimientos sencillos. (Ref. CN.B.5.1.5.)	Analizar la estructura, diversidad y función de las biomoléculas que constituyen la materia viva, y experimentar con procedimientos sencillos. (Ref. CN.B.5.1.5.)
Identificar los sustentos teóricos de científicos sobre el origen de la vida y refutar la teoría de la generación espontánea sobre la base de experimentos sencillos. (Ref. CN.B.5.5.1.)	CN.B.5.5.1. Explicar los sustentos teóricos de científicos sobre el origen de la vida y refutar la teoría de la generación espontánea sobre la base de experimentos sencillos.	Inferir los sustentos teóricos de científicos sobre el origen de la vida y refutar la teoría de la generación espontánea sobre la base de experimentos sencillos. (Ref. CN.B.5.5.1.)
CN.B.5.1.6. Establecer las principales evidencias de las teorías científicas sobre la evolución biológica y analizar sobre el rol de la evolución con el proceso responsable del cambio y diversificación de la vida en la Tierra.	Analizar las principales evidencias de las teorías científicas sobre la evolución biológica y analizar sobre el rol de la evolución con el proceso responsable del cambio y diversificación de la vida en la Tierra. (Ref. CN.B.5.1.6.)	
Identificar los procesos de variación, aislamiento y migración, relacionados con la selección natural, y explicar el proceso evolutivo. (Ref. CN.B.5.1.7.)	CN.B.5.1.7. Analizar los procesos de variación, aislamiento y migración, relacionados con la selección natural, y explicar el proceso evolutivo.	
Describir los criterios de clasificación taxonómica actuales y demostrar, por medio de la exploración, que los sistemas de clasificación biológica reflejan un ancestro común y relaciones evolutivas entre grupos de organismos, y comunicar los resultados. (Ref. CN.B.5.1.8.)	CN.B.5.1.8. Indagar los criterios de clasificación taxonómica actuales y demostrar, por medio de la exploración, que los sistemas de clasificación biológica reflejan un ancestro común y relaciones evolutivas entre grupos de organismos, y comunicar los resultados.	
	Identificar los tipos de diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas y plantear su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta. (Ref. CN.B.5.1.9.)	CN.B.5.1.9. Analizar los tipos de diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas, y plantear su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta.



1º BGU	2º BGU	3º BGU
	CN.B.5.1.10. Analizar la relación de las diversas formas de vida con el proceso evolutivo, y deducir esta relación con la recopilación de datos comparativos y los resultados de investigaciones de campo realizadas por diversos científicos.	Inferir la relación de las diversas formas de vida con el proceso evolutivo, y deducir esta relación con la recopilación de datos comparativos y los resultados de investigaciones de campo realizadas por diversos científicos. (Ref. CN.B.5.1.10.)
Indagar y describir los biomas de América y Europa e interpretarlos como sitios donde se evidencia la evolución de la biodiversidad en respuesta a los factores geográficos y climáticos. (Ref. CN.B.5.1.18.)	Indagar los biomas de Asia y Oceanía e interpretarlos como sitios donde se evidencia la evolución de la biodiversidad en respuesta a los factores geográficos y climáticos. (Ref. CN.B.5.1.18.)	Indagar y describir los biomas de África y Antártida e interpretarlos como sitios donde se evidencia la evolución de la biodiversidad en respuesta a los factores geográficos y climáticos. (Ref. CN.B.5.1.18.)
	Analizar las hipótesis sobre la evolución de las células procariotas y eucariotas basadas en la teoría de la endosimbiosis. (Ref. CN.B.5.2.1.)	CN.B.5.2.1. Analizar las hipótesis sobre la evolución de las células procariotas y eucariotas basadas en la teoría de la endosimbiosis, y establecer semejanzas y diferencias entre ambos tipos de células.
CN.B.5.5.2. Indagar sobre la evolución de los pinzones de Galápagos que sustentó la teoría de la selección natural de Darwin, y analizar que se complementa con la teoría sintética de la evolución, propuesta por científicos contemporáneos.		
Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia. (Ref. CN.B.5.1.11.)	CN.B.5.1.11. Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia, y relacionar el ADN con los cromosomas y los genes.	
Identificar la transcripción y traducción del ARN, e interpretar estos procesos como un flujo de información hereditaria desde el ADN. (Ref. CN.B.5.1.12.)	CN.B.5.1.12. Analizar la transcripción y traducción del ARN, e interpretar estos procesos como un flujo de información hereditaria desde el ADN.	
Identificar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y ge-nómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas. (Ref. CN.B.5.1.17.)	CN.B.5.1.17. Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y ge-nómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas.	Inferir las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y ge-nómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas. (Ref. CN.B.5.1.17.)



1º BGU	2º BGU	3º BGU
CN.B.5.1.13. Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis, y demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización.		
	CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.	Analizar las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones. (Ref. CN.B.5.1.14.)
	CN.B.5.1.15. Experimentar las leyes y principios no mendelianos de cruzamientos en insectos y vegetales.	Interpretar las leyes y principios no mendelianos de cruzamientos en insectos y vegetales. (Ref. CN.B.5.1.15.)
	Analizar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel. (Ref. CN.B.5.1.16.)	CN.B.5.1.16. Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.
Identificar la selección artificial en el proceso de domesticación del maíz y del perro, y explicar los impactos de este tipo de selección en la actualidad. (Ref. CN.B.5.5.3.)	CN.B.5.5.3. Analizar la selección artificial en el proceso de domesticación del maíz y del perro, y explicar los impactos de este tipo de selección en la actualidad.	Inferir la selección artificial en el proceso de domesticación del maíz y del perro, y explicar los impactos de este tipo de selección en la actualidad. (Ref. CN.B.5.5.3.)
	Elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el Proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana. (Ref. CN.B.5.5.5.)	Inferir y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el Proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana. (Ref. CN.B.5.5.5.)
		CN.B.5.5.6. Indagar sobre la genética de poblaciones, analizar e inferir los resultados de binomios genéticos.
CN.B.5.1.19. Indagar en estudios científicos la biodiversidad del Ecuador, analizar los patrones de evolución de las especies nativas y endémicas representativas de los diferentes ecosistemas, y explicar su mega diversidad.		



1º BGU	2º BGU	3º BGU
CN.B.5.1.20. Reflexionar acerca de la importancia social, económica y ambiental de la biodiversidad, e identificar la problemática y los retos del Ecuador frente al manejo sostenible de su patrimonio natural.		
	CN.B.5.1.21. Indagar y examinar las diferentes actividades humanas que afectan a los sistemas globales, e inferir la pérdida de biodiversidad a escala nacional, regional y global.	
Identificar las estrategias y políticas nacionales e internacionales para la conservación de la biodiversidad in situ y ex situ, y la mitigación de problemas ambientales globales, y generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor del ambiente. (Ref. CN.B.5.1.22.)	CN.B.5.1.22. Interpretar las estrategias y políticas nacionales e internacionales para la conservación de la biodiversidad in situ y ex situ, y la mitigación de problemas ambientales globales, y generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor del ambiente.	
Identificar modelos poblacionales que relacionan el crecimiento poblacional con diferentes modelos de desarrollo económico. (Ref. CN.B.5.5.10.)	CN.B.5.5.10. Interpretar modelos poblacionales que relacionan el crecimiento poblacional con diferentes modelos de desarrollo económico, y tomar una postura frente al enfoque del uso sustentable de los recursos naturales.	Analizar modelos poblacionales que relacionan el crecimiento poblacional con diferentes modelos de desarrollo económico, y tomar una postura frente al enfoque del uso sustentable de los recursos naturales. (Ref. CN.B.5.5.10.)
	Planificar una investigación sobre los diferentes avances tecnológicos que cubren las necesidades de la creciente población humana, con un enfoque de desarrollo sostenible. (Ref. CN.B.5.5.11.)	CN.B.5.5.11. Planificar y ejecutar una investigación sobre los diferentes avances tecnológicos que cubren las necesidades de la creciente población humana, con un enfoque de desarrollo sostenible.
CN.B.5.2.2. Describir los tipos de organización en las células animales y vegetales, comparar experimentalmente sus diferencias, y establecer semejanzas y diferencias entre organelos.		
CN.B.5.2.3. Usar modelos y describir la estructura y función de los organelos de las células eucariotas y diferenciar sus funciones en procesos anabólicos y catabólicos.		

1º BGU	2º BGU	3º BGU
Explicar la estructura de la membrana celular para relacionarlas con los tipos de transporte celular. (Ref. CN.B.5.2.4.)	Explicar la estructura y composición de la membrana celular para relacionarlas con los tipos de transporte celular por medio de la experimentación. (Ref. CN.B.5.2.4.)	CN.B.5.2.4. Explicar la estructura, composición y función de la membrana celular para relacionarlas con los tipos de transporte celular por medio de la experimentación, y observar el intercambio de sustancias entre la célula y el medio que la rodea.
	Identificar la acción enzimática en los procesos metabólicos a nivel celular y evidenciar experimentalmente la influencia de diversos factores en la velocidad de las reacciones. (Ref. CN.B.5.2.5.)	CN.B.5.2.5. Analizar la acción enzimática en los procesos metabólicos a nivel celular y evidenciar experimentalmente la influencia de diversos factores en la velocidad de las reacciones.
CN.B.5.2.6. Explorar y comparar la fotosíntesis y la respiración celular como procesos complementarios en función de reactivos, productos y flujos de energía a nivel celular.		
Buscar, información de diversas fuentes sobre el cáncer, y relacionarlo con el proceso de proliferación celular alterada. (Ref. CN.B.5.5.7.)	Registrar información de diversas fuentes sobre el cáncer, y relacionarlo con el proceso de proliferación celular alterada. (Ref. CN.B.5.5.7.)	Sistematizar información de diversas fuentes sobre el cáncer, y relacionarlo con el proceso de proliferación celular alterada. (Ref. CN.B.5.5.7.)
	Identificar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, sus implicaciones en la vida actual, y explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades humanas, considerando los cuestionamientos éticos y sociales. (Ref. CN.B.5.5.8.)	CN.B.5.5.8. Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, sus implicaciones en la vida actual, y explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades humanas, considerando los cuestionamientos éticos y sociales.
CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.	Interpretar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas. (Ref. CN.B.5.3.1.)	



1º BGU	2º BGU	3º BGU
CN.B.5.3.2. Relacionar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones.	Interpretar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones. (Ref. CN.B.5.3.2.)	
CN.B.5.3.3. Describir el sistema osteoartromuscular mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.	CN.B.5.3.3. Describir el sistema osteoartromuscular mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.	
Describir el sistema nervioso en animales con diferente grado de complejidad, explicar su coordinación funcional para adaptarse y responder a estímulos del ambiente. (Ref. CN.B.5.3.4.)	Describir los sistemas nervioso y endocrino en animales con diferente grado de complejidad, explicar su coordinación funcional para adaptarse y responder a estímulos del ambiente. (Ref. CN.B.5.3.4.)	CN.B.5.3.4. Describir los sistemas nervioso y endocrino en animales con diferente grado de complejidad, explicar su coordinación funcional para adaptarse y responder a estímulos del ambiente, y utilizar modelos científicos que demuestren la evolución de estos sistemas.
Explicar la evolución del sistema inmunológico en los animales invertebrados y vertebrados. (Ref. CN.B.5.3.5.)	Usar modelos y explicar la evolución del sistema inmunológico en los animales invertebrados y vertebrados. (Ref. CN.B.5.3.5.)	CN.B.5.3.5. Usar modelos y explicar la evolución del sistema inmunológico en los animales invertebrados y vertebrados, y comparar los componentes y distintas respuestas inmunológicas.
CN.B.5.3.6. Observar y analizar los procesos de reproducción de animales, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.		
CN.B.5.4.1. Analizar el funcionamiento de los sistemas digestivo y excretor en el ser humano y explicar la relación funcional entre estos sistemas con flujo gramas.		

1º BGU	2º BGU	3º BGU
CN.B.5.4.5. Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático.	Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático. (Ref. CN.B.5.4.5.)	Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático. (Ref. CN.B.5.4.5.)
CN.B.5.4.7. Usar modelos y describir el sistema osteoartromuscular del ser humano, en cuanto a su estructura y función, y proponer medidas para su cuidado.	CN.B.5.4.7. Usar modelos y describir el sistema osteoartromuscular del ser humano, en cuanto a su estructura y función, y proponer medidas para su cuidado.	
		CN.B.5.4.8. Establecer la relación entre la estructura y función del sistema nervioso y del sistema endocrino, en cuanto a su fisiología y la respuesta a la acción hormonal.
Identificar la respuesta del cuerpo humano frente a microorganismos patógenos, describir el proceso de respuesta inmunitaria e identificar las anomalías de este sistema. (Ref. CN.B.5.4.11.)	CN.B.5.4.11. Interpretar la respuesta del cuerpo humano frente a microorganismos patógenos, describir el proceso de respuesta inmunitaria e identificar las anomalías de este sistema.	Inferir la respuesta del cuerpo humano frente a microorganismos patógenos, describir el proceso de respuesta inmunitaria e identificar las anomalías de este sistema. (Ref. CN.B.5.4.11.)
CN.B.5.4.2. Diseñar investigaciones experimentales y reconocer el valor nutricional de diferentes alimentos de uso cotidiano según la composición de sus biomoléculas, y establecer sus efectos en el metabolismo y la salud humana.	Investigar experimentales y reconocer el valor nutricional de diferentes alimentos de uso cotidiano según la composición de sus biomoléculas, y establecer sus efectos en el metabolismo y la salud humana. (Ref. CN.B.5.4.2.)	Impulsar investigaciones experimentales y reconocer el valor nutricional de diferentes alimentos de uso cotidiano según la composición de sus biomoléculas, y establecer sus efectos en el metabolismo y la salud humana. (Ref. CN.B.5.4.2.)
Identificar buenas prácticas que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, y elaborar un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a su edad y actividad para asegurar su salud integral. (Ref. CN.B.5.4.3.)	Analizar buenas prácticas que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, y elaborar un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a su edad y actividad para asegurar su salud integral. (Ref. CN.B.5.4.3.)	Aplicar buenas prácticas que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, y elaborar un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a su edad y actividad para asegurar su salud integral. (Ref. CN.B.5.4.3.)



1º BGU	2º BGU	3º BGU
Reconocer acerca de las enfermedades nutricionales y desórdenes alimenticios más comunes que afectan a la población ecuatoriana, diseñar y ejecutar una investigación en relación a estas, su vínculo con la dimensión psicológica y comunicar por diferentes medios las medidas preventivas en cuanto a salud y nutrición. (Ref. CN.B.5.4.4.)	CN.B.5.4.4. Indagar acerca de las enfermedades nutricionales y desórdenes alimenticios más comunes que afectan a la población ecuatoriana, diseñar y ejecutar una investigación en relación a estas, su vínculo con la dimensión psicológica y comunicar por diferentes medios las medidas preventivas en cuanto a salud y nutrición.	Inferir acerca de las enfermedades nutricionales y desórdenes alimenticios más comunes que afectan a la población ecuatoriana, diseñar y ejecutar una investigación en relación a estas, su vínculo con la dimensión psicológica y comunicar por diferentes medios las medidas preventivas en cuanto a salud y nutrición. (Ref. CN.B.5.4.4.)
Identificar en diversas fuentes y sintetizar información sobre las enfermedades causadas por el consumo de tabaco, la falta de ejercicio, la exposición a contaminantes ambientales y a alimentos contaminados, y proponer medidas preventivas y la práctica de buenos hábitos. (Ref. CN.B.5.4.6.)	CN.B.5.4.6. Indagar en diversas fuentes y sintetizar información sobre las enfermedades causadas por el consumo de tabaco, la falta de ejercicio, la exposición a contaminantes ambientales y a alimentos contaminados, y proponer medidas preventivas y la práctica de buenos hábitos.	Inferir en diversas fuentes y sintetizar información sobre las enfermedades causadas por el consumo de tabaco, la falta de ejercicio, la exposición a contaminantes ambientales y a alimentos contaminados, y proponer medidas preventivas y la práctica de buenos hábitos. (Ref. CN.B.5.4.6.)
CN.B.5.4.9. Indagar en diversas fuentes sobre los efectos nocivos en el sistema nervioso ocasionados por el consumo de alcohol y otras drogas, y proponer medidas preventivas.	Impulsar en diversas fuentes sobre los efectos nocivos en el sistema nervioso ocasionados por el consumo de alcohol y otras drogas, y proponer medidas preventivas. (Ref. CN.B.5.4.9.)	Analizar en diversas fuentes sobre los efectos nocivos en el sistema nervioso ocasionados por el consumo de alcohol y otras drogas, y proponer medidas preventivas. (Ref. CN.B.5.4.9.)
CN.B.5.4.10. Analizar las causas y consecuencias de las enfermedades que afectan al sistema neuroendocrino, y proponer medidas preventivas.		
CN.B.5.5.4. Indagar sobre el desarrollo de la Biotecnología en el campo de la Medicina y la Agricultura, e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y la nutrición de las personas.		

1º BGU	2º BGU	3º BGU
Identificar sobre los programas de salud pública sustentados en políticas estatales y en investigaciones socioeconómicas, y analizar sobre la importancia de la accesibilidad a la salud individual y colectiva, especialmente para poblaciones marginales, aisladas o de escasos recursos. (Ref. CN.B.5.5.9.)	CN.B.5.5.9. Indagar sobre los programas de salud pública sustentados en políticas estatales y en investigaciones socioeconómicas, y analizar sobre la importancia de la accesibilidad a la salud individual y colectiva, especialmente para poblaciones marginales, aisladas o de escasos recursos.	Inferir sobre los programas de salud pública sustentados en políticas estatales y en investigaciones socioeconómicas, y analizar sobre la importancia de la accesibilidad a la salud individual y colectiva, especialmente para poblaciones marginales, aisladas o de escasos recursos. (Ref. CN.B.5.5.9.)
CN.B.5.3.7. Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la excreción de desechos.		
Reconocer los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, experimentar e interpretar las variaciones del crecimiento y del desarrollo por la acción de las hormonas vegetales y la influencia de factores externos. (Ref. CN.B.5.3.8.)	CN.B.5.3.8. Describir los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, experimentar e interpretar las variaciones del crecimiento y del desarrollo por la acción de las hormonas vegetales y la influencia de factores externos.	
		CN.B.5.3.9. Observar y analizar los procesos de reproducción de las plantas, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.
Reconocer la fecundación humana, concepción, el desarrollo embrionario y fetal, parto y aborto, y explicar de forma integral la función de la reproducción humana. (Ref. CN.B.5.4.12.)	CN.B.5.4.12. Analizar la fecundación humana, concepción, el desarrollo embrionario y fetal, parto y aborto, y explicar de forma integral la función de la reproducción humana.	
CN.B.5.4.13. Dialogar acerca del crecimiento y desarrollo del ser humano, reflexionar sobre la sexualidad, la promoción, prevención y protección de la salud sexual, reproductiva y afectiva.	CN.B.5.4.13. Indagar acerca del crecimiento y desarrollo del ser humano, reflexionar sobre la sexualidad, la promoción, prevención y protección de la salud sexual, reproductiva y afectiva.	
CN.B.5.4.14. Relacionar la salud sexual y reproductiva con las implicaciones en el proyecto de vida.		



A continuación se exponen las DCD para el nivel en la asignatura de **FÍSICA**.

La Física históricamente se la ha clasificado en 5 ramas de estudio: mecánica clásica; termodinámica; vibraciones y ondas; electricidad y magnetismo; y, Física moderna. Las DCD han sido seleccionadas para brindar al estudiante una presentación clara y lógica de los conceptos y principios físicos básicos.

Debe tenerse en cuenta que las DCD de Física son muy específicas y acordes con una rama particular de la misma, por lo que difícilmente se repiten o profundizan en otros años, más bien los conocimientos iniciales apuntalan a los conocimientos venideros. Por otro lado el nombre asignado a las unidades es meramente referencial, el docente puede seleccionar las DCD en orden distinto y emplear otros nombres para las unidades.

1º BGU	2º BGU	3º BGU
MOVIMIENTO TRASLACIONAL CN.F.5.1.1. Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas.		
CN.F.5.1.2. Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.		
CN.F.5.1.3. Obtener la velocidad instantánea empleando el gráfico posición en función del tiempo, y conceptualizar la aceleración media e instantánea, mediante el análisis de las gráficas velocidad en función del tiempo.		

1º BGU	2º BGU	3º BGU
CN.F.5.1.4. Elaborar gráficos de velocidad versus tiempo, a partir de los gráficos posición versus tiempo; y determinar el desplazamiento a partir del gráfico velocidad versus tiempo.		
CN.F.5.1.5. Reconocer que la posición, la trayectoria y el desplazamiento en dos dimensiones requieren un sistema de referencia y determinar gráfica y/o analíticamente los vectores posición y desplazamiento, así como la trayectoria de un objeto, entendiendo que en el movimiento en dos dimensiones, las direcciones perpendiculares del sistema de referencia son independientes.		
CN.F.5.1.6. Establecer la relación entre las magnitudes escalares y vectoriales del movimiento en dos dimensiones, mediante el reconocimiento de que los vectores guardan tres informaciones independientes: magnitud, dirección y unidad respectiva, y que cualquier vector se puede proyectar en las direcciones de los ejes independientes del sistema de referencia, las llamadas componentes perpendiculares u ortogonales del vector.		
CN.F.5.1.7. Establecer las diferencias entre vector posición y vector desplazamiento, y analizar gráficas que representen la trayectoria en dos dimensiones de un objeto, observando la ubicación del vector posición y vector desplazamiento para diferentes instantes.		
CN.F.5.1.8. Analizar el movimiento en dos dimensiones de un objeto, mediante la obtención del vector velocidad promedio (multiplicando el vector desplazamiento por el recíproco del intervalo de tiempo implicado) y calcular la rapidez promedio, a partir de la distancia recorrida por un objeto que se mueve en dos dimensiones y el tiempo empleado en hacerlo.		



1º BGU	2º BGU	3º BGU
CN.F.5.1.9. Construir, a partir del gráfico posición versus tiempo, el vector velocidad instantánea evaluado en el instante inicial, considerando los vectores, posiciones y desplazamiento para dos instantes diferentes, inicial y final, haciendo que el instante final se aproxime al inicial tanto como se desee (pero que nunca son iguales), y reconocer que la dirección del vector velocidad instantánea se encuentra en la dirección de la línea tangente a la trayectoria en el instante inicial.		
CN.F.5.1.10. Determinar la aceleración promedio de un objeto entre dos instantes diferentes, uno inicial y otro final, considerando el vector desplazamiento y el intervalo de tiempo implicado, reconocer e inferir que este vector tiene la dirección de la línea secante a la trayectoria; deducir gráficamente que para la trayectoria en dos dimensiones de un objeto en cada instante se pueden ubicar sus vectores: posición, velocidad y aceleración.		
CN.F.5.1.11. . Identificar que la disposición en el plano de los vectores velocidad (tangente a la trayectoria) y aceleración (hacia el interior de la trayectoria) se puede proyectar el vector aceleración en dos direcciones, una en la dirección de la velocidad y, la otra, perpendicular a ella.		

1º BGU	2º BGU	3º BGU
MOVIMIENTO CIRCULAR CN.F.5.1.12. Analizar gráficamente que, en el caso particular de que la trayectoria sea un círculo, la aceleración normal se llama aceleración central (centrípeta) y determinar que en el movimiento circular solo se necesita el ángulo (medido en radianes) entre la posición del objeto y una dirección de referencia, mediante el análisis gráfico de un punto situado en un objeto que gira alrededor de un eje.		
CN.F.5.1.13. Diferenciar, mediante el análisis de gráficos el movimiento circular uniforme (MCU) del movimiento circular uniformemente variado (MCUV), en función de la comprensión de las características y relaciones de las cuatro magnitudes de la cinemática del movimiento circular (posición angular, velocidad angular, aceleración angular y el tiempo).		
CN.F.5.1.14. Establecer las analogías entre el movimiento rectilíneo y el movimiento circular, mediante el análisis de sus ecuaciones.		
CN.F.5.1.15. Resolver problemas de aplicación donde se relacionen las magnitudes angulares y las lineales.		



1º BGU	2º BGU	3º BGU
DINÁMICA DE LA TRASLACIÓN CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo).	DINÁMICA DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE CN.F.5.1.34. Deducir las expresiones cinemáticas a través del análisis geométrico del movimiento armónico simple (MAS) y del uso de las funciones seno o coseno (en dependencia del eje escogido), y que se puede equiparar la amplitud A y la frecuencia angular ω del MAS con el radio y la velocidad angular del MCU.	
CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales.	CN.F.5.1.35. Determinar experimentalmente que un objeto sujeto a un resorte realiza un movimiento periódico (llamado movimiento armónico simple) cuando se estira o se comprime, generando una fuerza elástica dirigida hacia la posición de equilibrio y proporcional a la deformación.	
CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.	CN.F.5.1.36. Identificar las magnitudes que intervienen en el movimiento armónico simple, por medio de la observación de mecanismos que tienen este tipo de movimiento y analizar geométricamente el movimiento armónico simple como un componente del movimiento circular uniforme, mediante la proyección del movimiento de un objeto en MAS sobre el diámetro horizontal de la circunferencia.	

1º BGU	2º BGU	3º BGU
CN.F.5.1.19. Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las leyes de Newton, resolver problemas de aplicación.	CN.F.5.1.37. Describir que si una masa se sujeta a un resorte, sin considerar fuerzas de fricción, se observa la conservación de la energía mecánica, considerando si el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, mediante la identificación de las energías que intervienen en cada caso.	
CN.F.5.1.20. Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados.		
CN.F.5.1.21. Analizar que las leyes de Newton no son exactas pero dan muy buenas aproximaciones cuando el objeto se mueve con muy pequeña rapidez, comparada con la rapidez de la luz o cuando el objeto es suficientemente grande para ignorar los efectos cuánticos, mediante la observación de videos relacionados.		
CN.F.5.1.22. Reconocer que la velocidad es una información insuficiente y que lo fundamental es la vinculación de la masa del objeto con su velocidad a través de la cantidad de movimiento lineal, para comprender la ley de conservación de la cantidad de movimiento y demostrar analíticamente que el impulso de la fuerza que actúa sobre un objeto es igual a la variación de la cantidad de movimiento de ese objeto.		



1º BGU	2º BGU	3º BGU
CN.F.5.1.23. Explicar que la fuerza es la variación de momento lineal en el transcurso del tiempo, mediante ejemplos reales, y determinar mediante la aplicación del teorema del impulso, la cantidad de movimiento y de la tercera ley de Newton que para un sistema aislado de dos cuerpos, no existe cambio en el tiempo de la cantidad de movimiento total del sistema.		
CN.F.5.1.24. Determinar experimentalmente el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos y reconocer que el centro de masa de un sistema aislado puede permanecer en reposo o moverse en línea recta y velocidad constante.		
CN.F.5.1.25. Explicar que la intensidad del campo gravitatorio de un planeta determina la fuerza del peso de un objeto de masa (m), para establecer que el peso puede variar pero la masa es la misma.		
CN.F.5.1.26. Determinar que el lanzamiento vertical y la caída libre son casos concretos del movimiento unidimensional con aceleración constante (g), mediante ejemplificaciones y utilizar las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas.		
CN.F.5.1.27. Explicar el fenómeno de la aceleración cuando un cuerpo que cae libremente alcanza su rapidez terminal, mediante el análisis del rozamiento con el aire.		
CN.F.5.1.27. Explicar el fenómeno de la aceleración cuando un cuerpo que cae libremente alcanza su rapidez terminal, mediante el análisis del rozamiento con el aire.		

1º BGU	2º BGU	3º BGU
CN.F.5.1.28. Analizar que en el movimiento de proyectiles se observa la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton, mediante la aplicación de los movimientos rectilíneos antes estudiados.		
CN.F.5.1.29. Describir el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo); determinar el alcance horizontal y la altura máxima alcanzada por un proyectil y su relación con el ángulo de lanzamiento, a través del análisis del tiempo que se demora un objeto en seguir la trayectoria, que es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes.		
CN.F.5.1.30. Observar en objetos y fenómenos las fuerzas de compresión o de tracción que causan la deformación de los objetos e inferir su importancia en su vida cotidiana.		
CN.F.5.1.31. Determinar que la fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta y está dirigida hacia la posición de equilibrio (ley de Hooke), mediante prácticas experimentales y el análisis de su modelo matemático y de la característica de cada resorte.		
CN.F.5.1.32. Explicar que el movimiento circular uniforme requiere la aplicación de una fuerza constante dirigida hacia el centro del círculo, mediante la demostración analítica y/o experimental.		



1º BGU	2º BGU	3º BGU
CN.F.5.1.33. Reconocer que la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia que aparece en un sistema no inercial (inercia de movimiento), en función de explicar la acción de las fuerzas en el movimiento curvilíneo.		
	FENÓMENOS ONDULATORIOS CN.F.5.3.4. Explicar fenómenos relacionados con la reflexión y refracción, utilizando el modelo de onda mecánica (en resortes o cuerdas) y formación de imágenes en lentes y espejos, utilizando el modelo de rayos.	FENÓMENOS ONDULATORIOS CN.F.5.3.6. Explicar que la luz exhibe propiedades de onda pero también de partícula, en función de determinar que no se puede modelar como una onda mecánica porque puede viajar a través del espacio vacío, a una velocidad de aproximadamente $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ y explicar las diferentes bandas de longitud de onda en el espectro de onda electromagnético, estableciendo relaciones con las aplicaciones en dispositivos de uso cotidiano.
	CN.F.5.3.5. Explicar el efecto Doppler por medio del análisis de la variación en la frecuencia o en la longitud de una onda, cuando la fuente y el observador se encuentran en movimiento relativo.	CN.F.5.3.7. Identificar que se generan campos magnéticos en las proximidades de un flujo eléctrico variable y campos eléctricos en las proximidades de flujos magnéticos variables, mediante la descripción de la inducción de Faraday según corresponda.
		CN.F.5.3.8. Analizar el mecanismo de radiación electromagnética, mediante la observación de videos relacionados y la ejemplificación con aparatos de uso cotidiano.

1º BGU	2º BGU	3º BGU
TRABAJO ENERGÍA Y POTENCIA CN.F.5.2.1. Definir el trabajo mecánico a partir del análisis de la acción de una fuerza constante aplicada a un objeto que se desplaza en forma rectilínea, considerando solo el componente de la fuerza en la dirección del desplazamiento.	ENERGÍA TÉRMICA CN.F.5.2.5. Determinar que la temperatura de un sistema es la medida de la energía cinética promedio de sus partículas, haciendo una relación con el conocimiento de que la energía térmica de un sistema se debe al movimiento caótico de sus partículas y por tanto a su energía cinética.	ENERGÍA ELÉCTRICA CN.F.5.1.46. Establecer que el trabajo efectuado por un agente externo al mover una carga de un punto a otro dentro del campo eléctrico se almacena como energía potencial eléctrica e identificar el agente externo que genera diferencia de potencial eléctrico, el mismo que es capaz de generar trabajo al mover una carga positiva unitaria de un punto a otro dentro de un campo eléctrico.
CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo.	CN.F.5.2.6. Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción, convección y/o radiación, mediante prácticas de laboratorio.	CN.F.5.1.47. Conceptualizar la corriente eléctrica como la tasa a la cual fluyen las cargas a través de una superficie A de un conductor, mediante su expresión matemática y establecer que cuando se presenta un movimiento ordenado de cargas – corriente eléctrica- se transfiere energía desde la batería, la cual se puede transformar en calor, luz o en otra forma de energía.
CN.F.5.1.47. Conceptualizar la corriente eléctrica como la tasa a la cual fluyen las cargas a través de una superficie A de un conductor, mediante su expresión matemática y establecer que cuando se presenta un movimiento ordenado de cargas – corriente eléctrica- se transfiere energía desde la batería, la cual se puede transformar en calor, luz o en otra forma de energía.	CN.F.5.2.7. Analizar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad representa el recíproco de la capacidad calorífica de la sustancia.	CN.F.5.1.48. Analizar el origen atómico-molecular de la resistencia eléctrica en función de comprender que se origina por colisión de los electrones libres contra la red cristalina del material y definir resistencia eléctrica con la finalidad de explicar el significado de resistor óhmico.
CN.F.5.2.4. Determinar el concepto de potencia mediante la comprensión del ritmo temporal con que ingresa o se retira energía de un sistema.	CN.F.5.2.8. Explicar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas.	CN.F.5.1.49. Describir la relación entre diferencia de potencial (voltaje), corriente y resistencia eléctrica, la ley de Ohm, mediante la comprobación de que la corriente en un conductor es proporcional al voltaje aplicado (donde R es la constante de proporcionalidad).



1º BGU	2º BGU	3º BGU
	CN.F.5.2.9. Reconocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema, a partir de la experimentación (máquinas térmicas).	CN.F.5.1.50. Explicar que la batería produce una corriente directa en un circuito, a través de la determinación de su resistencia eléctrica e inferir que la diferencia de potencial entre sus bornes en circuito cerrado se llama FEM.
	CN.F.5.2.10. Reconocer mediante la experimentación de motores de combustión interna y eléctricos, que en sistemas mecánicos, las transferencias y transformaciones de la energía siempre causan pérdida de calor hacia el ambiente, reduciendo la energía utilizable, considerando que un sistema mecánico no puede ser ciento por ciento eficiente.	CN.F.5.1.51. Comprobar la ley de Ohm en circuitos sencillos a partir de la experimentación, analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico sencillo y su simbología mediante la identificación de sus elementos constitutivos y la aplicación de dos de las grandes leyes de conservación (de la carga y de la energía) y explicar el calentamiento de Joule y su significado mediante la determinación de la potencia disipada en un circuito básico.
	CN.F.5.2.11. Experimentar y determinar que la mayoría de los procesos tienden a disminuir el orden de un sistema conforme transcurre el tiempo.	
	ELECTROSTÁTICA CN.F.5.1.38. Explicar que se detecta el origen de la carga eléctrica, partiendo de la comprensión de que esta reside en los constituyentes del átomo (electrones o protones) y que solo se detecta su presencia por los efectos entre ellas, comprobar la existencia de solo dos tipos de carga eléctrica a partir de mecanismos que permiten la identificación de fuerzas de atracción y repulsión entre objetos electrificados, en situaciones cotidianas y experimentar el proceso de carga por polarización electrostática, con materiales de uso cotidiano.	

1º BGU	2º BGU	3º BGU
	CN.F.5.1.39. Clasificar los diferentes materiales en conductores, semiconductores y aislantes, mediante el análisis de su capacidad, para conducir carga eléctrica.	
	CN.F.5.1.40. Determinar que la masa del protón es mayor que la del electrón, mediante el análisis del experimento del físico alemán Eugen Goldstein e indagar sobre los experimentos que permitieron establecer la cuantización y la conservación de la carga eléctrica.	
	CN.F.5.1.41. Analizar y explicar los aparatos o dispositivos que tienen la característica de separar cargas eléctricas, mediante la descripción de objetos de uso cotidiano.	
	CN.F.5.1.42. Explicar las propiedades de conductividad eléctrica de un metal en función del modelo del gas de electrones.	
	CN.F.5.1.43. Conceptualizar la ley de Coulomb en función de cuantificar con qué fuerza se atraen o se repelen las cargas eléctricas y determinar que esta fuerza electrostática también es de naturaleza vectorial.	
	CN.F.5.1.44. Explicar el principio de superposición mediante el análisis de la fuerza resultante sobre cualquier carga, que resulta de la suma vectorial de las fuerzas ejercidas por las otras cargas que están presentes en una configuración estable.	



1º BGU	2º BGU	3º BGU
	CN.F.5.1.45. Explicar que la presencia de un campo eléctrico alrededor de una carga puntual permite comprender la acción de la fuerza a distancia, la acción a distancia entre cargas a través de la conceptualización de campo eléctrico y la visualización de los efectos de las líneas de campo en demostraciones con material concreto, y determinar la fuerza que experimenta una carga dentro de un campo eléctrico, mediante la resolución de ejercicios y problemas de aplicación.	
		MAGNETISMO CN.F.5.1.52. Comprobar que los imanes solo se atraen o repelen en función de concluir que existen dos polos magnéticos, explicar la acción a distancia de los polos magnéticos en los imanes, así como también los polos magnéticos del planeta y experimentar con las líneas de campo cerradas.
		CN.F.5.1.53. Determinar experimentalmente que cuando un imán en barra se divide en dos trozos se obtienen dos imanes, cada uno con sus dos polos (norte y sur) y que aún no se ha observado monopolos magnéticos libres (solo un polo norte o uno sur), reconoce que las únicas fuentes de campos magnéticos son los materiales magnéticos y las corrientes eléctricas, explica su presencia en dispositivos de uso cotidiano.

1º BGU	2º BGU	3º BGU
		CN.F.5.1.54. Reconocer la naturaleza vectorial de un campo magnético, a través del análisis de sus características, determinar la intensidad del campo magnético en la solución de problemas de aplicación práctica, establecer la fuerza que ejerce el campo magnético uniforme sobre una partícula cargada que se mueve en su interior a partir de su expresión matemática.
		CN.F.5.1.55. Explicar el funcionamiento del motor eléctrico por medio de la acción de fuerzas magnéticas sobre un objeto que lleva corriente ubicada en el interior de un campo magnético uniforme.
		CN.F.5.1.56. Obtener la magnitud y dirección del campo magnético próximo a un conductor rectilíneo largo, en la resolución de ejercicios y problemas de aplicación.
		CN.F.5.1.57. Conceptualizar la ley de Ampère, mediante la identificación de que la circulación de un campo magnético en un camino cerrado es directamente proporcional a la corriente eléctrica encerrada por el camino.
		ELECTRODINÁMICA CN.F.5.1.46. Establecer que el trabajo efectuado por un agente externo al mover una carga de un punto a otro dentro del campo eléctrico se almacena como energía potencial eléctrica e identificar el agente externo que genera diferencia de potencial eléctrico, el mismo que es capaz de generar trabajo al mover una carga positiva unitaria de un punto a otro dentro de un campo eléctrico.



1º BGU	2º BGU	3º BGU
		CN.F.5.1.47. Conceptualizar la corriente eléctrica como la tasa a la cual fluyen las cargas a través de una superficie A de un conductor, mediante su expresión matemática y establecer que cuando se presenta un movimiento ordenado de cargas – corriente eléctrica- se transfiere energía desde la batería, la cual se puede transformar en calor, luz o en otra forma de energía.
		CN.F.5.1.48. Analizar el origen atómico-molecular de la resistencia eléctrica en función de comprender que se origina por colisión de los electrones libres contra la red cristalina del material y definir resistencia eléctrica con la finalidad de explicar el significado de resistor óhmico.
		CN.F.5.1.49. Describir la relación entre diferencia de potencial (voltaje), corriente y resistencia eléctrica, la ley de Ohm, mediante la comprobación de que la corriente en un conductor es proporcional al voltaje aplicado (donde R es la constante de proporcionalidad).
		CN.F.5.1.50. Explicar que la batería produce una corriente directa en un circuito, a través de la determinación de su resistencia eléctrica e inferir que la diferencia de potencial entre sus bornes en circuito cerrado se llama FEM.



1º BGU	2º BGU	3º BGU
		CN.F.5.1.51. Comprobar la ley de Ohm en circuitos sencillos a partir de la experimentación, analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico sencillo y su simbología mediante la identificación de sus elementos constitutivos y la aplicación de dos de las grandes leyes de conservación (de la carga y de la energía) y explicar el calentamiento de Joule y su significado mediante la determinación de la potencia disipada en un circuito básico.
		CN.F.5.1.52. Comprobar que los imanes solo se atraen o repelen en función de concluir que existen dos polos magnéticos, explicar la acción a distancia de los polos magnéticos en los imanes, así como también los polos magnéticos del planeta y experimentar con las líneas de campo cerradas.
		CN.F.5.1.53. Determinar experimentalmente que cuando un imán en barra se divide en dos trozos se obtienen dos imanes, cada uno con sus dos polos (norte y sur) y que aún no se ha observado monopolos magnéticos libres (solo un polo norte o uno sur), reconoce que las únicas fuentes de campos magnéticos son los materiales magnéticos y las corrientes eléctricas, explica su presencia en dispositivos de uso cotidiano.



1º BGU	2º BGU	3º BGU
		CN.F.5.1.54. Reconocer la naturaleza vectorial de un campo magnético, a través del análisis de sus características, determinar la intensidad del campo magnético en la solución de problemas de aplicación práctica, establecer la fuerza que ejerce el campo magnético uniforme sobre una partícula cargada que se mueve en su interior a partir de su expresión matemática.
		CN.F.5.1.55. Explicar el funcionamiento del motor eléctrico por medio de la acción de fuerzas magnéticas sobre un objeto que lleva corriente ubicada en el interior de un campo magnético uniforme.
		CN.F.5.1.56. Obtener la magnitud y dirección del campo magnético próximo a un conductor rectilíneo largo, en la resolución de ejercicios y problemas de aplicación.
		CN.F.5.1.57. Conceptualizar la ley de Ampère, mediante la identificación de que la circulación de un campo magnético en un camino cerrado es directamente proporcional a la corriente eléctrica encerrada por el camino.
	GRAVITACIÓN UNIVERSAL CN.F.5.4.1. Explicar las tres leyes de Kepler sobre el movimiento planetario, mediante la indagación del trabajo investigativo de Tycho Brahe y el análisis de sus datos referentes al planeta Marte.	

1º BGU	2º BGU	3º BGU
	CN.F.5.4.2. Establecer la ley de gravitación universal de Newton y su explicación del sistema Copernicano y de las leyes de Kepler, para comprender el aporte de la misión geodésica francesa en el Ecuador, con el apoyo profesional de Don Pedro Vicente Maldonado en la confirmación de la ley de gravitación, identificando el problema de acción a distancia que plantea la ley de gravitación newtoniana y su explicación a través del concepto de campo gravitacional.	
	CN.F.5.4.3. Indagar sobre el cinturón de Kuiper y la nube de Oort, en función de reconocer que en el Sistema Solar y en sus límites existen otros elementos como asteroides, cometas y meteoritos.	
	CN.F.5.4.4. Indagar sobre la ubicación del Sistema Solar en la galaxia para reconocer que está localizado a tres cuartos del centro de la Vía Láctea, que tiene forma de disco (espiral barrada) con un diámetro aproximado de cien mil (100 000) años luz.	
FÍSICA EN ACCIÓN CN.F.5.6.1. Explicar las aplicaciones de la transmisión de energía e información en ondas en los equipos de uso diario, comunicación, información, entretenimiento, aplicaciones médicas y de seguridad.	FÍSICA EN ACCIÓN CN.F.5.6.3. Establecer semejanzas y diferencias entre el movimiento de la Luna y de los satélites artificiales alrededor de la Tierra, mediante el uso de simuladores.	FÍSICA EN ACCIÓN CN.F.5.5.1. Explicar los fenómenos: radiación de cuerpo negro y efecto fotoeléctrico mediante el modelo de la luz como partícula (el fotón) y que a escala atómica la radiación electromagnética se emite o absorbe en unidades discretas e indivisibles llamadas fotones, cuya energía es proporcional a su frecuencia (constante de Planck).



1º BGU	2º BGU	3º BGU
CN.F.5.6.2. Ejemplificar, dentro de las actividades humanas, los avances de la mecatrónica al servicio de la sociedad, que han facilitado las labores humanas con la finalidad de proponer alguna creación propia.	CN.F.5.6.4. Analizar la incidencia del electromagnetismo, la mecánica cuántica y la nanotecnología en las necesidades de la sociedad contemporánea.	CN.F.5.5.2. Explicar que las partículas a escala atómica o menores presentan un comportamiento ondulatorio, a partir de la investigación del experimento de difracción de electrones en un cristal.
	CN.F.5.6.5 Analizar los efectos que tiene la tecnología en la revolución de las industrias, con el fin de concienciar que el uso indebido del conocimiento y en especial que la aplicación de leyes físicas generan perjuicios a la sociedad.	CN.F.5.5.3. Discutir que, a escala atómica, se produce una dualidad onda-partícula y establecer que por tradición las ondas-partículas se llaman partículas cuánticas.
		CN.F.5.5.4. Indagar sobre el principio de incertidumbre de Heisenberg, en función de reconocer que para las llamadas partículas cuánticas existe una incertidumbre al tratar de determinar su posición y velocidad (momento lineal) simultáneamente.
		CN.F.5.5.5. Analizar el experimento de la doble rendija en tres casos: empleando balas, empleando ondas y con electrones para reconocer que con los conceptos clásicos de partícula y onda, no existe manera de explicar el comportamiento de los electrones.
		CN.F.5.5.6. Identificar que los electrones y el núcleo atómico se encuentran unidos por fuerzas eléctricas en función de determinar su importancia en el desarrollo de la física nuclear.



1º BGU	2º BGU	3º BGU
		CN.F.5.5.7. Distinguir que la radiactividad es el fenómeno por el cual el átomo radiactivo emite ciertas —radiaciones— y este se transforma en otro elemento químico (el objetivo de los alquimistas), y establecer que hay tres formas comunes de desintegración radiactiva (alfa, beta y gamma) debido a la acción de la fuerza nuclear débil, para analizar los efectos de la emisión de cada una.
		CN.F.5.5.8. Explicar mediante la indagación científica la importancia de las fuerzas fundamentales de la naturaleza (nuclear fuerte, nuclear débil, electromagnética y gravitacional), en los fenómenos naturales y la vida cotidiana.
		CN.F.5.5.9. Determinar que los quarks son partículas elementales del átomo que constituyen a los protones, neutrones y cientos de otras partículas subnucleares (llamadas colectivamente hadrones), en función de sus características.
		CN.F.5.5.10. Explicar desde la indagación que el modelo estándar solo permite la unión entre dos (mesones), o tres (bariones) quarks, los avances en las investigaciones sobre la estructura pentaquark y sus implicaciones en la ciencia y la tecnología.
		CN.F.5.5.11. Indagar los hallazgos experimentales de partículas semejantes al electrón y la necesidad de plantear la existencia de tres variedades de neutrinos (tipo electrón, tipo muon y tipo tauón), y explicar sus características reconociendo que aún no se conoce exactamente el verdadero valor de la masa.



1º BGU	2º BGU	3º BGU
		CN.F.5.5.12. Explicar el efecto de las fuerzas electromagnética, nuclear fuerte y la débil a partir de las partículas llamadas — cuantos del campo de fuerza”, y que todas estas partículas poseen espín entero y por ello son bosones.
		CN.F.5.5.13. Explicar que en el modelo estándar todas las partículas y fuerzas se describen por medio de campos (de la partícula o fuerza) cuantizados y que sus “cuantos” no tienen masa, y relacionar la obtención de la masa con el campo de Higgs.
		CN.F.5.5.14. Discutir sobre el modelo estándar y reconocer que explica todo lo que se observa hasta ahora en el Universo, excluyendo a la gravedad, la materia oscura y la energía oscura.
		CN.F.5.5.15. Discutir sobre las características de la materia oscura y la energía oscura que constituyen el mayor porcentaje de la materia y energía presentes en el Universo, en función de determinar que todavía no se conoce su naturaleza pero sí sus efectos.



A continuación se muestran las DCD desagregadas para la asignatura de
QUÍMICA.

1º BGU	2º BGU	3º BGU
Analizar las Propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente. (Ref. CN.Q.5.1.1.)	Clasificar las Propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente. (Ref. CN.Q.5.1.1.)	
Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados. (Ref. CN.Q.5.1.2.)	CN.Q.5.1.2. Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.	
Observar y comparar la teoría de Bohr con las teorías atómicas de Demócrito y Dalton. (Ref. CN.Q.5.1.3.)	CN.Q.5.1.3. Observar y comparar la teoría de Bohr con las teorías atómicas de Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford.	Comparar la teoría de Bohr con las teorías atómicas de Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford, y establece relaciones y diferencias. (Ref. CN.Q.5.1.3.)
Deducir que la teoría de Bohr del átomo de hidrógeno explica la estructura lineal de los espectros de los elementos químicos, partiendo de la observación, comparación y aplicación de los espectros de absorción y emisión con información obtenida a partir de las TIC. (Ref. CN.Q.5.1.4.)	Comunicar que la teoría de Bohr del átomo de hidrógeno explica la estructura lineal de los espectros de los elementos químicos, partiendo de la observación, comparación y aplicación de los espectros de absorción y emisión con información obtenida a partir de las TIC. (Ref. CN.Q.5.1.4.)	Interpretar que la teoría de Bohr del átomo de hidrógeno explica la estructura lineal de los espectros de los elementos químicos, partiendo de la observación, comparación y aplicación de los espectros de absorción y emisión con información obtenida a partir de las TIC. (Ref. CN.Q.5.1.4.)
CN.Q.5.1.5. Observar y aplicar el modelo mecánico-cuántico de la materia en la estructuración de la configuración electrónica de los átomos considerando la dualidad del electrón, los números cuánticos, los tipos de orbitales y la regla de Hund.	Aplicar el modelo mecánico-cuántico de la materia en la estructuración de la configuración electrónica de los átomos considerando la dualidad del electrón, los números cuánticos, los tipos de orbitales y la regla de Hund. (Ref. CN.Q.5.1.5.)	
CN.Q.5.1.6. Relacionar la estructura electrónica de los átomos con la posición en la tabla periódica, para deducir las propiedades químicas de los elementos.	Comparar la estructura electrónica de los átomos con la posición en la tabla periódica, para deducir las propiedades químicas de los elementos. (Ref. CN.Q.5.1.6.)	Predecir la estructura electrónica de los átomos con la posición en la tabla periódica, para deducir las propiedades químicas de los elementos. (Ref. CN.Q.5.1.6.)



1º BGU	2º BGU	3º BGU
Experimentar con base en prácticas de laboratorio y revisiones bibliográficas la variación periódica de las propiedades físicas y químicas de los elementos químicos en dependencia de la estructura electrónica de sus átomos. (Ref. CN.Q.5.1.7.)	Comparar con base en prácticas de laboratorio y revisiones bibliográficas la variación periódica de las propiedades físicas y químicas de los elementos químicos en dependencia de la estructura electrónica de sus átomos. (Ref. CN.Q.5.1.7.)	
Deducir la unión de átomos por su tendencia a donar, recibir o compartir electrones para alcanzar la estabilidad del gas noble más cercano, según la teoría de Kössel y Lewis. (Ref. CN.Q.5.1.8.)	Explicar la unión de átomos por su tendencia a donar, recibir o compartir electrones para alcanzar la estabilidad del gas noble más cercano, según la teoría de Kössel y Lewis. (Ref. CN.Q.5.1.8.)	CN.Q.5.1.8. Deducir y explicar la unión de átomos por su tendencia a donar, recibir o compartir electrones para alcanzar la estabilidad del gas noble más cercano, según la teoría de Kössel y Lewis.
Observar el tipo de enlaces químicos y su fuerza partiendo del análisis de la relación existente entre la capacidad de transferir y compartir electrones y la configuración electrónica, con base en los valores de la electronegatividad. (Ref. CN.Q.5.1.9.)	Clasificar el tipo de enlaces químicos y su fuerza partiendo del análisis de la relación existente entre la capacidad de transferir y compartir electrones y la configuración electrónica, con base en los valores de la electronegatividad. (Ref. CN.Q.5.1.9.)	Analizar el tipo de enlaces químicos y su fuerza partiendo del análisis de la relación existente entre la capacidad de transferir y compartir electrones y la configuración electrónica, con base en los valores de la electronegatividad. (Ref. CN.Q.5.1.9.)
Deducir las propiedades físicas de compuestos iónicos y covalentes desde el análisis de su estructura y el tipo de enlace que une a los átomos, así como de la comparación de las propiedades de sustancias comúnmente conocidas. (Ref. CN.Q.5.1.10.)	Explicar las propiedades físicas de compuestos iónicos y covalentes desde el análisis de su estructura y el tipo de enlace que une a los átomos, así como de la comparación de las propiedades de sustancias comúnmente conocidas. (Ref. CN.Q.5.1.10.)	Analizar las propiedades físicas de compuestos iónicos y covalentes desde el análisis de su estructura y el tipo de enlace que une a los átomos, así como de la comparación de las propiedades de sustancias comúnmente conocidas. (Ref. CN.Q.5.1.10.)
CN.Q.5.1.11. Establecer y Diferenciar las fuerzas intermoleculares partiendo de la descripción del puente de hidrógeno, fuerzas de London y de Van der Walls, y dipolo-dipolo.	Identificar las fuerzas intermoleculares partiendo de la descripción del puente de hidrógeno, fuerzas de London y de Van der Walls, y dipolo-dipolo. (Ref. CN.Q.5.1.11.)	Explicar la acción de las fuerzas intermoleculares partiendo de la descripción del puente de hidrógeno, fuerzas de London y de Van der Walls, y dipolo-dipolo. (Ref. CN.Q.5.1.11.)
Deducir la posibilidad de formación de compuestos químicos, con base en el estado natural de los elementos, su estructura electrónica y su ubicación en la tabla periódica. (Ref. CN.Q.5.1.12.)	Predecir la posibilidad de formación de compuestos químicos, con base en el estado natural de los elementos, su estructura electrónica y su ubicación en la tabla periódica. (Ref. CN.Q.5.1.12.)	

1º BGU	2º BGU	3º BGU
Analizar los compuestos químicos binarios que tienen posibilidad de formarse entre dos elementos de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica, su estructura electrónica y sus posibles grados de oxidación para deducir las fórmulas que los representan. (Ref. CN.Q.5.2.1.)	Clasificar los compuestos químicos binarios que tienen posibilidad de formarse entre dos elementos de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica, su estructura electrónica y sus posibles grados de oxidación para deducir las fórmulas que los representan. (Ref. CN.Q.5.2.1.)	
	CN.Q.5.2.2. Comparar y examinar los valores de valencia y número de oxidación, partiendo del análisis de la electronegatividad, del tipo de enlace intramolecular y de las representaciones de Lewis de los compuestos químicos.	
Examinar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos, así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta) mediante la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos. (Ref. CN.Q.5.2.3.)	Clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos, así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta) mediante la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos. (Ref. CN.Q.5.2.3.)	
Examinar la composición, formulación y nomenclatura de los hidróxidos, diferenciar los métodos de obtención de los hidróxidos de los metales alcalinos del resto de metales e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brønsted-Lowry. (Ref. CN.Q.5.2.4.)	Clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidróxidos, diferenciar los métodos de obtención de los hidróxidos de los metales alcalinos del resto de metales e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brønsted-Lowry. (Ref. CN.Q.5.2.4.)	
Examinar la composición, formulación y nomenclatura de los ácidos: hidrácidos y oxácidos, e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brønsted-Lowry. (Ref. CN.Q.5.2.5.)	Clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los ácidos: hidrácidos y oxácidos, e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brønsted-Lowry. (Ref. CN.Q.5.2.5.)	Identificar la composición, formulación y nomenclatura de los ácidos: hidrácidos y oxácidos, e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brønsted-Lowry. (Ref. CN.Q.5.2.5.)



1º BGU	2º BGU	3º BGU
Examinar la composición, formulación y nomenclatura de las sales, identificar claramente si provienen de un ácido oxácido o un hidrácido y utilizar correctamente los aniones simples o complejos, reconociendo la estabilidad de estos en la formación de distintas sales. (Ref. CN.Q.5.2.6.)	Clasificar la composición, formulación y nomenclatura de las sales, identificar claramente si provienen de un ácido oxácido o un hidrácido y utilizar correctamente los aniones simples o complejos, reconociendo la estabilidad de estos en la formación de distintas sales. (Ref. CN.Q.5.2.6.)	
Examinar la composición, formulación y nomenclatura de los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos y estos últimos de los ácidos hidrácidos, resaltando las diferentes propiedades. (Ref. CN.Q.5.2.7.)	Clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos y estos últimos de los ácidos hidrácidos, resaltando las diferentes propiedades. (Ref. CN.Q.5.2.7.)	
	Identificar las reacciones químicas como la reorganización y recombinación de los átomos con transferencia de energía, mediante la observación y cuantificación de átomos que participan en los reactivos y en los productos. (Ref. CN.Q.5.1.13.)	CN.Q.5.1.13. Interpretar las reacciones químicas como la reorganización y recombinación de los átomos con transferencia de energía, mediante la observación y cuantificación de átomos que participan en los reactivos y en los productos.
	Identificar los tipos de reacciones químicas: combinación, descomposición, desplazamiento, exotérmicas y endotérmicas, partiendo de la experimentación, análisis e interpretación de los datos registrados y la complementación de información bibliográfica y procedente de las TIC. (Ref. CN.Q.5.1.14.)	CN.Q.5.1.14. Comparar los tipos de reacciones químicas: combinación, descomposición, desplazamiento, exotérmicas y endotérmicas, partiendo de la experimentación, análisis e interpretación de los datos registrados y la complementación de información bibliográfica y procedente de las TIC.
	CN.Q.5.1.24. Interpretar las reacciones de oxidación y reducción como la transferencia de electrones que experimentan los elementos.	Inferir las reacciones de oxidación y reducción como la transferencia de electrones que experimentan los elementos. (Ref. CN.Q.5.1.24.)
	CN.Q.5.1.25. Deducir el número o índice de oxidación de cada elemento que forma parte del compuesto químico e interpretar las reglas establecidas para determinar el número de oxidación.	CN.Q.5.1.25. Deducir el número o índice de oxidación de cada elemento que forma parte del compuesto químico e interpretar las reglas establecidas para determinar el número de oxidación.

1º BGU	2º BGU	3º BGU
Experimentar diferentes métodos de igualación de ecuaciones tomando en cuenta el cumplimiento de la ley de la conservación de la masa y la energía, así como las reglas de número de oxidación en la igualación de las ecuaciones de óxido-reducción. (Ref. C.N.Q.5.1.26.)	Aplicar diferentes métodos de igualación de ecuaciones tomando en cuenta el cumplimiento de la ley de la conservación de la masa y la energía, así como las reglas de número de oxidación en la igualación de las ecuaciones de óxido-reducción. (Ref. CN.Q.5.1.26.)	
Reconocer la diferente actividad de los metales, mediante la observación e interpretación de los fenómenos que se producen en la experimentación con agua y ácidos diluidos. (Ref. CN.Q.5.1.27.)	CN.Q.5.1.27. Examinar la diferente actividad de los metales, mediante la observación e interpretación de los fenómenos que se producen en la experimentación con agua y ácidos diluidos.	
Determinar la velocidad de las reacciones químicas mediante la variación de factores como la concentración de uno de los reactivos, el incremento de temperatura y el uso de algún catalizador, para deducir su importancia. (Ref. CN.Q.5.1.28.)	Comparar la velocidad de las reacciones químicas mediante la variación de factores como la concentración de uno de los reactivos, el incremento de temperatura y el uso de algún catalizador, para deducir su importancia. (Ref. CN.Q.5.1.28.)	
	Comparar las reacciones reversibles e irreversibles en función del equilibrio químico y la diferenciación del tipo de electrolitos que constituyen los compuestos químicos reaccionantes y los productos. (Ref. CN.Q.5.1.29.)	Examinar las reacciones reversibles e irreversibles en función del equilibrio químico y la diferenciación del tipo de electrolitos que constituyen los compuestos químicos reaccionantes y los productos. (Ref. CN.Q.5.1.29.)
	CN.Q.5.2.8. Deducir y comunicar que las ecuaciones químicas son las representaciones escritas de las reacciones que expresan todos los fenómenos y transformaciones que se producen.	
	Examinar el método más apropiado para balancear las ecuaciones químicas basándose en la escritura correcta de las fórmulas químicas y el conocimiento del rol que desempeñan los coeficientes y subíndices, para utilizarlos o modificarlos correctamente. (Ref. CN.Q.5.2.13.)	Aplicar el método más apropiado para balancear las ecuaciones químicas basándose en la escritura correcta de las fórmulas químicas y el conocimiento del rol que desempeñan los coeficientes y subíndices, para utilizarlos o modificarlos correctamente. (Ref. CN.Q.5.2.13.)



1º BGU	2º BGU	3º BGU
		CN.Q.5.1.15. Explicar que el carbono es un átomo excepcional desde la observación y comparación de las propiedades de algunas de sus variedades alotrópicas y el análisis de las fórmulas de algunos compuestos.
		CN.Q.5.1.16. Relacionar la estructura del átomo de carbono con su capacidad de formar de enlaces de carbono-carbono, con la observación y descripción de modelos moleculares.
	Examinar la composición de las moléculas orgánicas, las propiedades generales de los compuestos orgánicos y su diversidad, expresadas en fórmulas que indican la clase de átomos que las conforman, la cantidad de cada uno de ellos, los tipos de enlaces que los unen e incluso la estructura de las moléculas. (Ref. CN.Q.5.1.17.)	Clasificar la composición de las moléculas orgánicas, las propiedades generales de los compuestos orgánicos y su diversidad, expresadas en fórmulas que indican la clase de átomos que las conforman, la cantidad de cada uno de ellos, los tipos de enlaces que los unen e incluso la estructura de las moléculas. (Ref. CN.Q.5.1.17.)
	CN.Q.5.1.18. Categorizar a los hidrocarburos por su composición, su estructura, el tipo de enlace que une a los átomos de carbono y el análisis de sus propiedades físicas y su comportamiento químico.	CN.Q.5.1.18. Clasificar a los hidrocarburos por su composición, su estructura, el tipo de enlace que une a los átomos de carbono y el análisis de sus propiedades físicas y su comportamiento químico.
	Clasificar, y nominar a los hidrocarburos alifáticos partiendo del análisis del número de carbonos, tipo y número de enlaces que están presentes en la cadena carbonada. (Ref. CN.Q.5.1.19.)	Formular y nominar a los hidrocarburos alifáticos partiendo del análisis del número de carbonos, tipo y número de enlaces que están presentes en la cadena carbonada. (Ref. CN.Q.5.1.19.)
		CN.Q.5.1.20. Examinar y clasificar a los alcanos, alquenos y alquinos por su estructura molecular, sus propiedades físicas y químicas en algunos productos de uso cotidiano (gas doméstico, kerosene, espelmas, eteno, acetileno).



1º BGU	2º BGU	3º BGU
		CN.Q.5.1.21. Explicar e interpretar la estructura de los compuestos aromáticos, particularmente del benceno, desde el análisis de su estructura molecular, propiedades físicas y comportamiento químico.
	Analizar las series homólogas, desde la estructura de los compuestos orgánicos, por el tipo de grupo funcional que posee y sus propiedades particulares. (Ref. CN.Q.5.1.22.)	Clasificar las series homólogas, desde la estructura de los compuestos orgánicos, por el tipo de grupo funcional que posee y sus propiedades particulares. (Ref. CN.Q.5.1.22.)
	Identificar las propiedades físicas y químicas de los compuestos oxigenados: alcoholes, aldehídos, ácidos, cetonas y éteres, mediante el análisis de sus grupos funcionales, usando las TIC. (Ref. CN.Q.5.1.23.)	CN.Q.5.1.23. Comparar las propiedades físicas y químicas de los compuestos oxigenados: alcoholes, aldehídos, ácidos, cetonas y éteres, mediante el análisis de sus grupos funcionales, usando las TIC.
Establecer el comportamiento de los grupos funcionales en los compuestos orgánicos como parte de la molécula que determina la reactividad y las propiedades químicas de los compuestos. (Ref. CN.Q.5.2.14.)	Examinar el comportamiento de los grupos funcionales en los compuestos orgánicos como parte de la molécula que determina la reactividad y las propiedades químicas de los compuestos. (Ref. CN.Q.5.2.14.)	Inferir el comportamiento de los grupos funcionales en los compuestos orgánicos como parte de la molécula que determina la reactividad y las propiedades químicas de los compuestos. (Ref. CN.Q.5.2.14.)
Identificar las fórmulas empíricas, moleculares, semidesarrolladas y desarrolladas y explicar la importancia de su uso en cada caso. (Ref. CN.Q.5.2.15.)	CN.Q.5.2.15. Diferenciar las fórmulas empíricas, moleculares, semidesarrolladas y desarrolladas y explicar la importancia de su uso en cada caso.	Clasificar las fórmulas empíricas, moleculares, semidesarrolladas y desarrolladas y explicar la importancia de su uso en cada caso. (Ref. CN.Q.5.2.15.)
Analizar los principios en los que se basa la nomenclatura de los compuestos orgánicos en algunas sustancias de uso cotidiano con sus nombres comerciales. (Ref. CN.Q.5.2.16.)	Aplicar los principios en los que se basa la nomenclatura de los compuestos orgánicos en algunas sustancias de uso cotidiano con sus nombres comerciales. (Ref. CN.Q.5.2.16.)	Inferir los principios en los que se basa la nomenclatura de los compuestos orgánicos en algunas sustancias de uso cotidiano con sus nombres comerciales. (Ref. CN.Q.5.2.16.)
Analizar las diferentes clases de isomería resaltando sus principales características y explicando la actividad de los isómeros, mediante la interpretación de imágenes, ejemplos típicos y lecturas científicas. (Ref. CN.Q.5.2.17.)	Establecer las diferentes clases de isomería resaltando sus principales características y explicando la actividad de los isómeros, mediante la interpretación de imágenes, ejemplos típicos y lecturas científicas. (Ref. CN.Q.5.2.17.)	Interpretar las diferentes clases de isomería resaltando sus principales características y explicando la actividad de los isómeros, mediante la interpretación de imágenes, ejemplos típicos y lecturas científicas. (Ref. CN.Q.5.2.17.)



1º BGU	2º BGU	3º BGU
Experimentar el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia: leyes ponderales y de la conservación de la materia que rigen la formación de compuestos químicos. (Ref. CN.Q.5.2.9.)	Deducir el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia: leyes ponderales y de la conservación de la materia que rigen la formación de compuestos químicos. (Ref. CN.Q.5.2.9.)	Distinguir el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia: leyes ponderales y de la conservación de la materia que rigen la formación de compuestos químicos. (Ref. CN.Q.5.2.9.)
Establecer la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes. (Ref. CN.Q.5.2.10.)	Calcular la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes, para evidenciar que estas medidas son inmanejables en la práctica. (Ref. CN.Q.5.2.10.)	CN.Q.5.2.10. Calcular y establecer la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes, para evidenciar que estas medidas son inmanejables en la práctica y que por tanto es necesario usar unidades de medida mayores, como el mol.
Analizar el número de Avogadro en la determinación de la masa molar de varios elementos y compuestos químicos. (Ref. CN.Q.5.2.11.)	Deducir el número de Avogadro en la determinación de la masa molar de varios elementos y compuestos químicos y establecer la diferencia con la masa de un átomo y una molécula. (Ref. CN.Q.5.2.11.)	CN.Q.5.2.11. Utilizar el número de Avogadro en la determinación de la masa molar de varios elementos y compuestos químicos y establecer la diferencia con la masa de un átomo y una molécula.
Examinar la composición porcentual de los compuestos químicos basándose en sus relaciones moleculares. (Ref. CN.Q.5.2.12.)	Clasificar la composición porcentual de los compuestos químicos basándose en sus relaciones moleculares. (Ref. CN.Q.5.2.12.)	Indagar la composición porcentual de los compuestos químicos basándose en sus relaciones moleculares. (Ref. CN.Q.5.2.12.)
	Examinar las características de los distintos tipos de sistemas dispersos según el estado de agregación de sus componentes y el tamaño de las partículas de la fase dispersa. (Ref. CN.Q.5.3.1.)	Determinar las características de los distintos tipos de sistemas dispersos según el estado de agregación de sus componentes y el tamaño de las partículas de la fase dispersa. (Ref. CN.Q.5.3.1.)
Analizar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común. (Ref. CN.Q.5.3.2.)	Comparar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común. (Ref. CN.Q.5.3.2.)	Distinguir disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común. (Ref. CN.Q.5.3.2.)
CN.Q.5.3.3. Determinar y examinar la importancia de las reacciones ácido base en la vida cotidiana.	CN.Q.5.3.3. Determinar y examinar la importancia de las reacciones ácido base en la vida cotidiana.	

1º BGU	2º BGU	3º BGU
Analizar a partir de la comprensión del significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida, como la aplicación de los antiácidos y el balance del pH estomacal, en la industria y en la agricultura, con ayuda de las TIC. (Ref. CN.Q.5.3.4.)	Deducir a partir de la comprensión del significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida, como la aplicación de los antiácidos y el balance del pH estomacal, en la industria y en la agricultura, con ayuda de las TIC. (Ref. CN.Q.5.3.4.)	Inferir a partir de la comprensión del significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida, como la aplicación de los antiácidos y el balance del pH estomacal, en la industria y en la agricultura, con ayuda de las TIC. (Ref. CN.Q.5.3.4.)
Deducir la importancia del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso diario. (Ref. CN.Q.5.3.5.)	Comunicar la importancia del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso diario. (Ref. CN.Q.5.3.5.)	
Examinar el origen, la composición e importancia del petróleo, no solo como fuente de energía, sino como materia prima para la elaboración de una gran cantidad de productos, a partir del uso de las TIC. (Ref. CN.Q.5.3.7.)		Explicar el origen, la composición e importancia del petróleo, no solo como fuente de energía, sino como materia prima para la elaboración de una gran cantidad de productos, a partir del uso de las TIC. (Ref. CN.Q.5.3.7.)
		CN.Q.5.3.8. Investigar y comunicar la importancia de los polímeros artificiales en sustitución de productos naturales en la industria y su aplicabilidad en la vida cotidiana, así como sus efectos negativos partiendo de la investigación en diferentes fuentes.
		CN.Q.5.3.9. Examinar y explicar los símbolos que indican la presencia de los compuestos aromáticos y aplicar las medidas de seguridad recomendadas para su manejo.
Reconocer la importancia de los alcoholes, en la industria, en la medicina y la vida diaria (solventes como el alcohol, como antiséptico en quirófanos), así como el peligro de su empleo no apropiado (incidencia del alcohol en la química cerebral, muerte por ingestión del alcohol metílico). (Ref. CN.Q.5.3.10.)	Explicar la importancia de los alcoholes, aldehídos, en la industria, en la medicina y la vida diaria (solventes como la acetona, el alcohol, como antiséptico en quirófanos), así como el peligro de su empleo no apropiado (incidencia del alcohol en la química cerebral, muerte por ingestión del alcohol metílico). (Ref. CN.Q.5.3.10.)	CN.Q.5.3.10. Examinar y explicar la importancia de los alcoholes, aldehídos, cetonas y éteres en la industria, en la medicina y la vida diaria (solventes como la acetona, el alcohol, algunos éteres como antiséptico en quirófanos), así como el peligro de su empleo no apropiado (incidencia del alcohol en la química cerebral, muerte por ingestión del alcohol metílico).



1º BGU	2º BGU	3º BGU
		CN.Q.5.3.11. Examinar y comunicar la importancia de los ácidos carboxílicos grasos y ésteres, de las amidas y aminas, de los glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos para el ser humano en la vida diaria, en la industria y en la medicina, así como las alteraciones que puede causar la deficiencia o exceso de su consumo, por ejemplo de las anfetaminas, para valorar la trascendencia de una dieta diaria balanceada, mediante el uso de las TIC.
	Establecer los factores que inciden en la velocidad de la corrosión y sus efectos, para adoptar métodos de prevención. (Ref. CN.Q.5.3.12.)	Comunicar los factores que inciden en la velocidad de la corrosión y sus efectos, para adoptar métodos de prevención. (Ref. CN.Q.5.3.12.)
Examinar los contaminantes y los efectos que producen en el entorno natural y la salud humana basándose en su toxicidad y su permanencia en el ambiente; y difundir el uso de prácticas ambientalmente amigables que se pueden utilizar en la vida diaria. (Ref. CN.Q.5.3.13.)		Comunicar los contaminantes y los efectos que producen en el entorno natural y la salud humana basándose en su toxicidad y su permanencia en el ambiente; y difundir el uso de prácticas ambientalmente amigables que se pueden utilizar en la vida diaria. (Ref. CN.Q.5.3.13.)
	Examinar la utilidad de algunos biomateriales para mejorar la calidad de vida de los seres humanos. (Ref. CN.Q.5.3.14.)	Explicar la utilidad de algunos biomateriales para mejorar la calidad de vida de los seres humanos. (Ref. CN.Q.5.3.14.)



2.2.1 Planificación Curricular Anual (PCA)

En este apartado encontrará ejemplos de planificación anual para cada asignatura del área de Ciencias Naturales en el primer año.

2.2.1.1 Planificación Curricular Anual (PCA)

BIOLOGÍA PARA PRIMER AÑO DE BACHILLERATO

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017
PLAN CURRICULAR ANUAL		

1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Biología
Docente(s):			
Grado/curso:	Primer año de Bachillerato	Nivel Educativo:	Bachillerato

2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
3 horas	40	6	34	102

3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

Objetivos del grado/curso

1. Demostrar habilidades de operaciones cognitivas desde el análisis e interpretación de las teorías del Origen de la vida, estructura de moléculas orgánicas, clasificación taxonómica, biomas del mundo, etc. para comprender la existencia de la vida en la tierra y la forma de interrelacionarnos sin afectar a ninguna especie.
2. Explicar los procesos de experimentación que hacen referencia a la selección artificial de especies, como evidencia del adelanto científico



OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

3. Identificar la estructura del ADN mediante la investigación científica para comprender y valorar a cada especie del planeta.
4. Relacionar los avances científicos y tecnológicos con los aportes que han permitido mejorar la calidad de vida en personas con enfermedades congénitas.
5. Relacionar las catástrofes y cambios climáticos que soporta el planeta con los estudios de radiaciones químicas efectuadas por las grandes potencias mundiales.
6. Indagar mediante estudios científicos la biodiversidad del Ecuador, para analizar los patrones de evolución de las especies nativas y endémicas representativas de los diferentes ecosistemas.

●..... 4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente



5. Desarrollo de Unidades de Planificación

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	Las evidencias científicas sustentan el origen de la vida evolutiva.	- Analizar mediante información documental la teoría de la generación espontánea. - Inferir sobre la función de las moléculas orgánicas como agregado fundamental en la materia viva. - Interpretar la composición química de las biomoléculas. - Analizar los procesos de síntesis de las biomoléculas en función del cambio y diversificación de la vida en la Tierra. - Argumentar acerca de las teorías científicas que sustentan el proceso evolutivo de las especies animales y vegetales. - Realizar investigaciones documentales sobre la información genética para la transmisión de caracteres hereditarios.	- Indagar la teoría de la abiogénesis que explica el origen de la vida. (Ref. CN.B.5.1.1.) - Identificar los elementos y compuestos químicos de la atmósfera de la Tierra primitiva. (Ref. CN.B.5.1.2.) - Indagar los procesos de abiogénesis de las moléculas y macromoléculas orgánicas en otros lugares del universo. (Ref. CN.B.5.1.3.) - Describir las características básicas de las biomoléculas a partir de sus procesos de síntesis y diversidad de polímeros. (Ref. CN.B.5.1.4.) - Usar modelos y describir la estructura, diversidad y función de las biomoléculas que constituyen la materia viva. (Ref. CN.B.5.1.5.) - Identificar los sustentos teóricos de científicos sobre el origen de la vida y refutar la teoría de la generación espontánea sobre la base de experimentos sencillos. (Ref. CN.B.5.5.1.) - CN.B.5.1.6. Establecer las principales evidencias de las teorías científicas sobre la evolución biológica y analizar sobre el rol de la evolución con el proceso responsable del cambio y diversificación de la vida en la Tierra. - Identificar los procesos de variación, aislamiento y migración, relacionados con la selección natural, y explicar el proceso evolutivo. (Ref. CN.B.5.1.7.) - Describir los criterios de clasificación taxonómica actuales y demostrar, por medio de la exploración, que los sistemas de clasificación biológica reflejan un ancestro común y relaciones evolutivas entre grupos de organismos, y comunicar los resultados. (Ref. CN.B.5.1.8.)	- Motivar a los estudiantes para que utilicen el método científico en cada uno de sus trabajos académicos. - Entablar un diálogo abierto con el fin de generar en ellos el deseo de imitar el trabajo del científico para que evidencien que el conocimiento es una secuencia de saberes teóricos y comprobados de manera experimental, y pueda aportar a la ciencia con nuevos descubrimientos que sirvan para el conglomerado humano de su entorno y sean factibles de replicar. - Abrir un espacio adecuado en el cual los estudiantes publiquen los aportes investigativos que realicen, luego de un proceso de revisión de maestros del área, para simular el proceso que se realiza en la vida real. Para que logren enfrentarse a este reto, es necesario facilitarles las herramientas adecuadas y recalcarles que deben ser secuenciales para obtener un buen resultado, como es el caso de las etapas del método científico: definición del problema, obtención de información relacionada con el problema, formulación de hipótesis, diseño, realización e interpretación de experimentos encaminados a la verificación de las hipótesis planteadas, formulación de hipótesis. - De esta manera el estudiante se convertirá en un individuo seguro de su conocimiento y libre de esquemas pedagógicos impositivos.	Criterio de evaluación: CE.CN.B.5.1. Argumenta el origen de la vida, desde el análisis de las teorías de la abiogénesis, la identificación de los elementos y compuestos de la Tierra primitiva y la importancia de las moléculas y macromoléculas que constituyen la materia viva. CE.CN.B.5.2. Cuestiona con fundamentos científicos la evolución de las especies desde el análisis de las diferentes teorías (teorías de la endosimbiosis, selección natural y sintética de la evolución), el reconocimiento de los biomas del mundo como evidencia de procesos evolutivos y la necesidad de clasificar taxonómicamente a las especies. Indicador de evaluación: - I.CN.B.5.1.1. Explica el origen de la vida desde el sustento científico, análisis de evidencias y/o la realización de sencillos experimentos que fundamenten las teorías de la abiogénesis en la Tierra (refutando la teoría de la generación espontánea), la identificación de los elementos y compuestos químicos de la atmósfera de la Tierra primitiva. (I.2., S.4.) - I.CN.B.5.1.2 Explica la importancia de las biomoléculas a partir de la sustentación científica y/o la ejecución de experimentos sencillos sobre los procesos de abiogénesis, características básicas, estructura, diversidad y función en la materia viva. (I.3., I.4.) - I.CN.B.5.2.1. Explica la importancia de la evolución biológica desde la sustentación científica de las teorías de la endosimbiosis, selección natural y sintética de la evolución, la relación con las diversas formas de vida con el proceso evolutivo y su repercusión para el mantenimiento de la vida en la Tierra. (I.2., I.4.)	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	El ADN, un aliado o un destructor de la vida en el planeta	- Analizar mediante documentación bibliográfica los factores geológicos que inciden en los biomas del mundo. - Distinguir los postulados que sustentan la teoría endosimbiótica sobre la evolución de las especies. - Interpretar los postulados de la teoría de la selección natural aplicadas a las especies faunísticas de Galápagos. - Analizar los postulados referentes a la teoría sintética que propone la ciencia contemporánea. - Destacar la importancia de los aportes del ADN al mejoramiento de la calidad de vida. - Interpretar la relación directa del ADN con el ADN. - Inferir sobre las alteraciones genéticas provocadas en los cambios realizados a nivel experimental a la estructura molecular del ADN.	- Indagar y describir los biomas de América y Europa e interpretarlos como sitios donde se evidencia la evolución de la biodiversidad en respuesta a los factores geográficos y climáticos. (Ref. CN.B.5.1.18.) - CN.B.5.5.2. Indagar sobre la evolución de los pinzones de Galápagos que sustentó la teoría de la selección natural de Darwin, y analizar que se complementa con la teoría sintética de la evolución, propuesta por científicos contemporáneos. - Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia. (Ref. CN.B.5.1.11.) - Identificar la transcripción y traducción del ADN, e interpretar estos procesos como un flujo de información hereditaria desde el ADN. (Ref. CN.B.5.1.12.) - Identificar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas. (Ref. CN.B.5.1.17.)	- Se sugiere apoyarse en documentación bibliográfica para analizar esta temática. - Se formaran grupos de trabajo donde se nombrara a un coordinador del mismo. - Es conveniente dialogar con los estudiantes para analizar un mismo tema y poder crear un ambiente de discusión al final del taller grupal, de tal forma que se logre la participación de todos los estudiantes y se consolide los aprendizajes sobre la temática a tratar. - Es recomendable brindar un espacio físico adecuado para que los estudiantes puedan plasmar sus aportes en pos de que el aprendizaje alcanzado y desarrollado por ellos alcanza sea valorado por la comunidad educativa.	Criterio de evaluación: CE.CN.B.5.2. Cuestiona con fundamentos científicos la evolución de las especies desde el análisis de las diferentes teorías (teorías de la endosimbiosis, selección natural y sintética de la evolución), el reconocimiento de los biomas del mundo como evidencia de procesos evolutivos y la necesidad de clasificar taxonómicamente a las especies. CE.CN.B.5.3. Argumenta la importancia del ADN como portador de la información genética transmisor de la herencia, comprendiendo su estructura, función, proceso de transcripción y traducción del ADN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica. Indicador de evaluación: - I.CN.B.5.2.2. Argumenta desde la sustentación científica los tipos de diversidad biológica (a nivel de genes, especies y ecosistemas) que existen en los biomas del mundo, la importancia de estos como evidencia de la evolución de la diversidad y la necesidad de identificar a las especies según criterios de clasificación taxonómicas (según un ancestro común y relaciones evolutivas) específicas. (I.2., J.3.) - I.CN.B.5.3.1 Explica desde la fundamentación científica y modelos la importancia del ADN como portador de la información genética, transmisor de la herencia, comprendiendo su estructura, función, proceso de transcripción y traducción del ADN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica. (I.2., I.4.)	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	El impacto de los avances científicos en la transmisión genética a sus descendientes.	- Analizar los procesos de mitosis y meiosis mediante la experimentación - Demostrar mediante un organizador gráfico (secuencia de resultados) la transmisión genética en la descendencia de la especie. - Analizar los postulados de Mendel sobre la indagación de la teoría cromosómica de la herencia. - Comparar los aportes de Mendel con los principios del Genoma Humano. - Inferir sobre los procesos de experimentación que hacen referencia a la selección artificial de especies. - Interpretar los resultados genéticos de los múltiples procesos de experimentación sobre binomios genéticos.	- CN.B.5.1.13. Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis, y demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización. - Identificar la selección artificial en el proceso de domesticación del maíz y del perro, y explicar los impactos de este tipo de selección en la actualidad. (Ref. CN.B.5.5.3.)	- Se sugiere trabajar con la metodología Aprendizaje basado en Problemas (ABP) y tiene lugar de acuerdo a los siguientes pasos : 1. El docente presenta a los estudiantes un problema real que vincule el conocimiento científico con el contexto social de los alumnos. 2. Agrupados en equipos colaborativos, los estudiantes se reúnen para organizar sus ideas y conocimientos previos y para definir la naturaleza del problema. 3. A continuación, los miembros del equipo se plantean preguntas relacionadas con los diversos aspectos del problema que no comprenden, y deciden qué preguntas deberían ser trabajadas por todo el grupo y cuáles pueden ser asignadas para que cada miembro del equipo investigue de manera independiente. 4. Cuando los estudiantes se vuelven a reunir, se presentan unos a otros los hallazgos de las investigaciones en torno a las preguntas planteadas en la sesión previa, para de esta manera integrar sus nuevos conocimientos y habilidades en el contexto del problema. 5. Los estudiantes continúan definiendo nuevas áreas que requieren aprendizaje, profundizando en el contenido y los supuestos subyacentes, mientras trabajan en el problema principal, que normalmente se desenvuelve en varias etapas. 6. Al final de este ciclo, los estudiantes formulan y evalúan posibles soluciones. - Entre los resultados que se obtienen de este proceso de aprendizaje se encuentran aquellos que promueven el desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo en donde participan todos los miembros del grupo en el proceso de aprendizaje; se propicia el desarrollo de habilidades interpersonales; se favorece la interrelación de los conocimientos previos de los estudiantes con los nuevos conocimientos, mediante relaciones significativas que los llevan a expandir continuamente los límites entre el conocimiento previo y el conocimiento que ahora necesitan; y se favorece los procesos de pensar y aprender de forma consciente, promoviendo el pensamiento crítico.	Criterio de evaluación: CE.CN.B.5.4. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel. Indicador de evaluación: - Explica la trascendencia de la transmisión de la información genética, desde la sustentación científica y la ejecución de experimentos; la teoría cromosómica de la herencia (Ref. I.CN.B.5.4.1.) - Analiza patrones de cruzamiento de especies por selección natural y artificial estableciendo su impacto en la actualidad. (Ref. I.CN.B.5.4.2.)	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
4	La conservación de la biodiversidad en los ecosistemas del Ecuador es tarea de la sociedad actual.	- Fomentar la necesidad de conservar los ecosistemas del Ecuador como heredad para las nuevas generaciones. - Relacionar los patrones de evolución de las especies nativas con la necesidad de la sobrevivencia. - Analizar los efectos de las actividades humanas en el equilibrio del planeta, principalmente en la extinción de especies endémicas. - Explicar los ciclos biológicos que se producen en la naturaleza - Analizar la relación existente entre las especies faunísticas y florísticas - Propender a la generación de una actitud crítica de conservación y cuidado del ambiente y su contexto.	- CN.B.5.1.19. Indagar en estudios científicos la biodiversidad del Ecuador, analizar los patrones de evolución de las especies nativas y endémicas representativas de los diferentes ecosistemas, y explicar su mega diversidad. - CN.B.5.1.20. Reflexionar acerca de la importancia social, económica y ambiental de la biodiversidad, e identificar la problemática y los retos del Ecuador frente al manejo sostenible de su patrimonio natural. - Identificar las estrategias y políticas nacionales e internacionales para la conservación de la biodiversidad in situ y ex situ, y la mitigación de problemas ambientales globales, y generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor del ambiente. (Ref. CN.B.5.1.22.) - CN.B.5.5.10. Interpretar modelos poblacionales que relacionan el crecimiento poblacional con diferentes modelos de desarrollo económico, y tomar una postura frente al enfoque del uso sustentable de los recursos naturales.	- Se sugiere trabajar con la metodología Aprendizaje basado en Problemas (ABP) y tiene lugar de acuerdo a los siguientes pasos: - El docente presenta a los estudiantes un problema real (necesidad de conservar los ecosistemas) que vincule el conocimiento científico con el contexto social de los alumnos. - Agrupados en equipos colaborativos, los estudiantes se reúnen para organizar sus ideas y conocimientos previos y para definir la naturaleza del problema. (si es que hay posibilidad de solución) - A continuación, los miembros del equipo se plantean preguntas relacionadas con los diversos aspectos del problema (especies en peligro de extinción, inserción de población humana al hábitat silvestre) que no comprenden, y deciden qué preguntas deberían ser trabajadas por todo el grupo y cuáles pueden ser asignadas para que cada miembro del equipo investigue de manera independiente. - Cuando los estudiantes se vuelven a reunir, se presentan unos a otros los hallazgos de las investigaciones en torno a las preguntas planteadas en la sesión previa, para de esta manera integrar sus nuevos conocimientos y habilidades en el contexto del problema. - Los estudiantes continúan definiendo nuevas áreas que requieren aprendizaje, profundizando en el contenido y los supuestos subyacentes, mientras trabajan en el problema principal, que normalmente se desenvuelve en varias etapas. (recolección de información, selección de información) - Al final de este ciclo, los estudiantes formulan y evalúan posibles soluciones. - Entre los resultados que se obtienen de este proceso de aprendizaje se encuentran aquellos que promueven el desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo en donde participan todos los miembros del grupo en el proceso de aprendizaje; se propicia el desarrollo de habilidades interpersonales; se favorece la interrelación de los conocimientos previos de los estudiantes con los nuevos conocimientos, mediante relaciones significativas que los llevan a expandir continuamente los límites entre el conocimiento previo y el conocimiento que ahora necesitan; y se favorece los procesos de pensar y aprender de forma consciente, promoviendo el pensamiento crítico. - Se sugiere trabajar esa temática mediante la utilización de las etapas del método científico pues favorece el desarrollo del pensamiento lógico, que exige explicaciones razonables de las causas de los fenómenos; y el desarrollo del pensamiento crítico, comparando las construcciones teóricas con los hechos observados, además contribuye a lograr una educación para la ciudadanía. - A partir de esto, lo siguiente es explicar detalladamente los pasos del método científico; esto es: - Definición del problema. Antes de comenzar cualquier estudio, deben preguntarse qué es lo que quieren saber. - Obtención de información relacionada con el problema, consultando libros y revistas científicas y realizando búsquedas en Internet u otras fuentes. - Formulación de hipótesis, en la que efectuarán predicciones que respondan al problema planteado, basándose en la información obtenida. - Diseño, realización e interpretación de experimentos encaminados a la verificación de las hipótesis planteadas, que sean posibles realizar con los recursos de que disponen los colegios. - Establecimiento de conclusiones. Elaborarán las conclusiones obtenidas en su investigación y las plasmarán en un escrito siguiendo normas de publicación establecidas.	Criterio de evaluación: CE.CN.B.5.5. Argumenta con fundamento científico el valor de la biodiversidad a partir del análisis de los patrones de evolución de las especies, su importancia social, económica y ambiental, los efectos de las actividades humanas, el reconocimiento de los modelos de desarrollo económico, los avances tecnológicos, y las estrategias y políticas enfocadas al desarrollo sostenible. Indicador de evaluación: I.CN.B.5.5.1. Explica el valor de la biodiversidad, desde la Fundamentación científica de los patrones de evolución de las especies nativas y endémicas. Reconoce la importancia social, económica y ambiental y la identificación de los efectos de las actividades humanas sobre la biodiversidad a nivel nacional, regional y global. (J.1., J.3.)	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	La Organización de las células y la función de sus organelos posibilitan la vida de los organismos bióticos.	• Explicar los tipos de organización celular. • Establecer patrones de comparación entre los organelos citoplasmáticos • Demostrar experimentalmente la función de la membrana celular. • Relacionar en un organizador grafico (rueda de atributos) el proceso fotosintético y el proceso de respiración celular. • Analizar el proceso de reproducción celular alterada con el origen de una de las enfermedades catastróficas (el cáncer) • Diseñar modelos para explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades humanas.	• C.N.B.5.2.2. Describir los tipos de organización en las células animales y vegetales, comparar experimentalmente sus diferencias, y establecer semejanzas y diferencias entre organelos. • C.N.B.5.2.3. Usar modelos y describir la estructura y función de los organelos de las células eucariotas y diferenciar sus funciones en procesos anabólicos y catabólicos. • C.N.B.5.2.4. Explicar la estructura, composición y función de la membrana celular para relacionarlas con los tipos de transporte celular por medio de la experimentación, y observar el intercambio de sustancias entre la célula y el medio que la rodea. • C.N.B.5.2.6. Explorar y comparar la fotosíntesis y la respiración celular como procesos complementarios en función de reactivos, productos y flujos de energía a nivel celular. • Buscar, información de diversas fuentes sobre el cáncer, y relacionarlo con el proceso de proliferación celular alterada. (Ref. C.N.B.5.5.7.)	• Se sugiere utilizar la metodología de “Modelos” y resultara’ más fácil para los estudiantes representar la realidad, no con la misma exactitud, pero sí de manera que puedan tener una idea aproximada de ella y la comprendan. • Este procedimiento ayudara a determinar características del objeto en estudio, y facilitara el acercamiento a su comprensión; también favorecerá el desarrollo de una red de capacidades complejas como la observación, la deducción y la imaginación; y ayudara a hacer demostraciones y explicaciones complejas. • Permitirá también que el estudiante desarrolle la capacidad de percibir y conceptualizar. Ambas facultades sirven como puente entre la realidad y la mente, pues no se puede hacer la representación de algo si previamente no se lo conoce en profundidad. Es recomendable utilizar materiales del medio para concretar aquello que se busca representar. • La construcción de modelos debe llevar a prácticas creadoras que generen teorías, y debe ser guiada por el docente a fin de alcanzar los objetivos propuestos al inicio de la temática a tratar.	Criterio de evaluación: CE.CN.B.5.6. Argumenta desde la sustentación científica los tipos de organización y función de las estructuras de las células eucariotas (animal y vegetal), los procesos de anabolismo y catabolismo desde el análisis de la fotosíntesis y respiración celular, los efectos que produce la proliferación celular alterada y la influencia de la ingeniería genética en la alimentación y salud de los seres humanos. Indicador de evaluación: • I.CN.B.5.6.1. Explica desde la experimentación los tipos de organización de las células eucariotas (animales y vegetales), la estructura y función de sus organelos, tipos de membrana y transporte celular. (I.2., I.4.) • I.CN.B.5.6.2. Relaciona los procesos anabólicos y catabólicos (fotosíntesis y la respiración celular) con la acción enzimática, los factores que inciden en la velocidad de las reacciones, los productos y flujos de energía. (I.2., I.4.)	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	La interrelación entre células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas y sus funciones específicas conforman la estructura perfecta del cuerpo humano El cuerpo Humano, un laberinto para investigar.	- Identificar las clases de células y tejidos en organismos animales y vegetales. - Mediante una línea de tiempo comparar los procesos evolutivos de su estructura en animales con diferente grado de complejidad. - Diseñar modelos para identificar los procesos de desarrollo embrionario - Interpretar los mecanismos de defensas del cuerpo humano ante las amenazas de las epidemias.	- Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas. (Ref. CN.B.5.3.1.) - CN.B.5.3.2. Relacionar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones. - CN.B.5.3.3. Describir el sistema osteoartromuscular mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales. - CN.B.5.3.4. Describir los sistemas nervioso y endocrino en animales con diferente grado de complejidad, explicar su coordinación funcional para adaptarse y responder a estímulos del ambiente, y utilizar modelos científicos que demuestren la evolución de estos sistemas. - Usar modelos y explicar la evolución del sistema inmunológico en los animales invertebrados y vertebrados. (Ref. CN.B.5.3.5.) - CN.B.5.3.6. Observar y analizar los procesos de reproducción de animales, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras. - CN.B.5.4.1. Analizar el funcionamiento de los sistemas digestivo y excretor en el ser humano y explicar la relación funcional entre estos sistemas con flujogramas. - CN.B.5.4.5. Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático - CN.B.5.4.7. Usar modelos y describir el sistema osteoartromuscular del ser humano, en cuanto a su estructura y función, y proponer medidas para su cuidado.	- Al igual que la unidad anterior, se sugiere utilizar la metodología de "Modelos" y resultará más fácil para los estudiantes representar la realidad, no con la misma exactitud, pero sí de manera que puedan tener una idea aproximada de ella y la comprendan. - Este procedimiento ayudará a determinar características del objeto en estudio, y facilitará el acercamiento a su comprensión; también favorecerá el desarrollo de una red de capacidades complejas como la observación, la deducción y la imaginación; y ayudará a hacer demostraciones y explicaciones complejas. - Permitirá también que el estudiante desarrolle la capacidad de percibir y conceptualizar. Ambas facultades sirven como puente entre la realidad y la mente, pues no se puede hacer la representación de algo si previamente no se lo conoce en profundidad. Es recomendable utilizar materiales del medio para concretar aquello que se busca representar. - La construcción de modelos debe llevar a prácticas creadoras que generen teorías, y debe ser guiada por el docente a fin de alcanzar los objetivos propuestos al inicio de la temática a tratar.	Criterio de evaluación: CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución. Indicador de evaluación: - I.CN.B.5.7.1. Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas (circulatorio, respiratorio, digestivo, excretor, nervioso, reproductivo, endocrino, inmunitario y osteoartromuscular), establece sus elementos constitutivos (células, tejidos, componentes), estructura, función en el ser humano y propone medidas para su cuidado. (I.2., J.3.) - I.CN.B.5.7.2. Establece semejanzas y diferencias funcionales (adaptación, estímulo y respuesta) y estructurales (evolución de órganos y aparatos) entre los sistemas de diferentes especies, mediante las cuales puede deducir el grado de complejidad de los mismos. (J.3., I.4.) - I.CN.B.5.7.3. Establece relaciones funcionales entre los diferentes sistemas (respuesta inmunológica osmorregulación, termo regulación, movimiento, estímulo respuesta) de especies animales, invertebrados y vertebrados. (J.3., I.4.)	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
7	Una Buena alimentación asegura la salud integral de las personas y genera buenos resultados en la sociedad	• Destacar el valor nutricional de algunos productos alimenticios naturales. • Analizar los efectos producidos en el organismo humano • Distinguir los desórdenes alimenticios en la población juvenil. • Explicar los efectos de una salud preventiva mediante la generación de buenos hábitos de convivencia familiar. • Interpretar las causas que originaron la Biotecnología. • Indagar sobre el desarrollo de la Biotecnología en el campo de la Medicina y la Agricultura, e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y la nutrición de las personas.	• CN.B.5.4.2. Diseñar investigaciones experimentales y reconocer el valor nutricional de diferentes alimentos de uso cotidiano según la composición de sus biomoléculas, y establecer sus efectos en el metabolismo y la salud humana. • Identificar buenas prácticas que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, y elaborar un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a su edad y actividad para asegurar su salud integral. (Ref. CN.B.5.4.3.) • Reconocer acerca de las enfermedades nutricionales y desórdenes alimenticios más comunes que afectan a la población ecuatoriana, diseñar y ejecutar una investigación en relación a estas, su vínculo con la dimensión psicológica y comunicar por diferentes medios las medidas preventivas en cuanto a salud y nutrición. (Ref. CN.B.5.4.4.) • CN.B.5.4.6. Identificar en diversas fuentes y sintetizar información sobre las enfermedades causadas por el consumo de tabaco, la falta de ejercicio, la exposición a contaminantes ambientales y a alimentos contaminados, y proponer medidas preventivas y la práctica de buenos hábitos. • Indagar en diversas fuentes sobre los efectos nocivos en el sistema nervioso ocasionados por el consumo de alcohol y otras drogas, y proponer medidas preventivas. (Ref. CN.B.5.4.9.) • CN.B.5.4.10. Analizar las causas y consecuencias de las enfermedades que afectan al sistema neuroendocrino, y proponer medidas preventivas. • CN.B.5.5.4. Indagar sobre el desarrollo de la Biotecnología en el campo de la Medicina y la Agricultura, e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y la nutrición de las personas.	• Se sugiere solicitar a los estudiantes que diseñen una investigación experimental para reconocer el valor nutricional de diferentes alimentos de uso cotidiano según la composición de sus biomoléculas y para determinar sus efectos sobre el metabolismo y la salud. Para esto, los estudiantes, en grupos de 4 personas, deberán plantear el problema que esperan resolver mediante esta investigación, detallar los materiales que van a necesitar y el procedimiento a seguir. Cada grupo deberá presentar al docente su diseño experimental, de modo que se puedan revisar algunos puntos, por ejemplo: ¿Cuál es la hipótesis que van a probar o refutar? ¿Qué datos van a registrar y comparar? ¿Cuáles van a ser las variables de estudio? ¿Cómo van a analizar sus resultados? ¿Cómo van a presentar sus conclusiones? Luego de revisar los diseños experimentales de todos los grupos, es pertinente que cada equipo presente su diseño al resto de compañeros para que puedan recibir una retroalimentación. • Se recomienda recolectar diferentes estudios científicos relacionados con las buenas prácticas que contribuyen a mantener un cuerpo saludable. • Como complemento de esto, se puede también solicitar a los estudiantes que realicen una <i>indagación</i> sobre las enfermedades nutricionales y los desórdenes alimenticios más comunes que afectan a la población ecuatoriana. • Para cerrar el ciclo de aprendizaje, podemos proponer a los estudiantes que inicien una campaña de promoción de salud y nutrición. Como parte de la campaña, los estudiantes podrían elaborar un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a su edad y actividad. También podrían elaborar material de difusión para promover medidas preventivas de las enfermedades nutricionales y los desórdenes alimenticios.	Criterio de evaluación: CE.CN.B.5.8. Promueve planes de salud integral e investigaciones de campo bajo la comprensión crítica y reflexiva de los efectos que producen las enfermedades y desórdenes que alteran los sistemas nervioso y endocrino, como producto de inadecuadas prácticas de vida, y reconoce la importancia de los programas de salud pública y el aporte de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura. CE.CN.B.5.9. Argumenta con fundamentos los procesos que se realizan en las plantas (transporte, provisión de nutrientes, excreción de desechos, mecanismos de regulación del crecimiento, desarrollo vegetal, reproducción) desde la identificación de sus estructuras, función y factores que determinan la actividad. CE.CN.B.5.10. Argumenta los riesgos de una maternidad/paternidad prematura, según su proyecto de vida, partiendo del análisis crítico y reflexivo de la salud sexual y reproductiva (fecundación, concepción, desarrollo embrionario y fetal, parto, aborto, formas de promoción, prevención y protección) y sus implicaciones. Indicador de evaluación: • I.CN.B.5.8.1. Elabora un plan de salud integral, a partir de la comprensión de las enfermedades, desórdenes alimenticios y efectos del consumo de alcohol y las drogas que afectan al sistema nervioso y endocrino, así como de los problemas generados por la falta de ejercicio, la exposición a la contaminación ambiental y el consumo de alimentos contaminados, reconociendo el valor nutricional de los alimentos de uso cotidiano. (I.1., I.4.)	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
			- Identificar sobre los programas de salud pública sustentados en políticas estatales y en investigaciones socioeconómicas, y analizar sobre la importancia de la accesibilidad a la salud individual y colectiva, especialmente para poblaciones marginales, aisladas o de escasos recursos. (Ref. CN.B.5.5.9.) - CN.B.5.3.7. Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la excreción de desechos. - Reconocer los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, experimentar e interpretar las variaciones del crecimiento y del desarrollo por la acción de las hormonas vegetales y la influencia de factores externos. (Ref. CN.B.5.3.8.) - Reconocer la fecundación humana, concepción, el desarrollo embrionario y fetal, parto y aborto, y explicar de forma integral la función de la reproducción humana. (Ref. CN.B.5.4.12.) - Dialogar acerca del crecimiento y desarrollo del ser humano, reflexionar sobre la sexualidad, la promoción, prevención y protección de la salud sexual, reproductiva y afectiva. (Ref. CN.B.5.4.13.) - CN.B.5.4.14. Relacionar la salud sexual y reproductiva con las implicaciones en el proyecto de vida.		- I.CN.B.5.8.2. Expone, desde la investigación de campo, la importancia de los programas de salud pública, la accesibilidad a la salud individual y colectiva, el desarrollo y aplicación de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura. (S.1., I.4.) - I.CN.B.5.9.1. Explica los procesos que se realizan en las plantas (transporte, provisión de nutrientes, excreción de desechos, mecanismos de regulación del crecimiento, desarrollo vegetal, reproducción) desde la experimentación y la identificación de sus estructuras, función y factores que determinan la actividad. (I.2., I.4.) - I.CN.B.5.10.1. Argumenta los riesgos de una maternidad/ paternidad prematura, según su proyecto de vida, partiendo del análisis crítico y reflexivo de la salud sexual y reproductiva (fecundación, concepción, desarrollo embrionario y fetal, parto, aborto, formas de promoción, prevención y protección) y sus implicaciones. (S.1., S.3.)	



Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)

Observaciones

[Evaluación de los Aprendizajes, Programa de Mejoramiento y Capacitación Docente. DINA-MEP, 2005](#)

[Vargas M. \(2008\), Biología para Primero de Bachillerato. E.P. Centro. Quito-Ecuador](#)

[Krebs Charles, J. \(1998\) Ecología-Estudio de la Distribución y Abundancia. Harla-Mexico](#)

[Vargas M. \(2013\). Biología Superior. Quito- Ecuador](#)

ELABORADO

REVISADO

APROBADO

DOCENTE(S):

NOMBRE:

NOMBRE:

Firma:

Firma:

Firma:

Fecha:

Fecha:

Fecha:

2.2.1.2 Planificación Curricular Anual (PCA)

FÍSICA PARA PRIMER AÑO DE BACHILLERATO

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017

PLAN CURRICULAR ANUAL

●..... 1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Física
Docente(s):			
Grado/curso:	Primer año de Bachillerato	Nivel Educativo:	Bachillerato

●..... 2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
3 horas	40	3	37	111

●..... 3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

Objetivos del grado/curso

1. Reconocer la validez de las teorías de la Física en base a su comprobación experimental.
2. Describir fenómenos físicos mediante al análisis y relaciones de las magnitudes involucradas.
3. Caracterizar los movimientos de los cuerpos en una y dos dimensiones mediante experimentos, tablas, gráficos y simulaciones en computador.

OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

4. Resolver problemas de aplicación de movimientos en una y dos dimensiones estableciendo la relación entre magnitudes escalares y vectoriales.
5. Diferenciar el movimiento circular uniforme (MCU) y movimiento circular uniformemente variado (MCUV) en función de las magnitudes cinemáticas angulares.
6. Describir las fuerzas involucradas en el movimiento lineal y circular de un cuerpo.
7. Explicar las leyes de Newton, los sistemas inerciales y no inerciales en aplicaciones reales.
8. Comprender el principio de la conservación de la cantidad de movimiento.
9. Establecer las condiciones para el equilibrio traslacional de un cuerpo.
10. Explicar los conceptos físicos de trabajo, energía mecánica de la traslación, potencia, conservación de la energía y rendimiento en función de sus magnitudes involucradas.
11. Comprender que la temperatura es la medida de la cinética promedio de sus partículas y las condiciones del equilibrio térmico mediante los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente en situaciones cotidianas.
12. Explicar el funcionamiento de máquinas térmicas sencillas a partir de experimentaciones y simulaciones en computador.

●..... 4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente



5. Desarrollo de Unidades de Planificación

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	Movimiento en una dimensión	- Argumentar el movimiento de un objeto considerando como una partícula y estableciendo un sistema de referencia. - Describir las características del movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado. - Analizar tablas y gráficas que describen los movimientos MRU y MRUV en una dimensión. - Explicar en base a experimentos las variables cinemáticas en una dimensión. - Resolver problemas de aplicación de movimiento en una dimensión.	- CN.F.5.1.1. Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas. - CN.F.5.1.2. Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante. - CN.F.5.1.3. Obtener la velocidad instantánea empleando el gráfico posición en función del tiempo, y conceptualizar la aceleración media e instantánea, mediante el análisis de las gráficas velocidad en función del tiempo - CN.F.5.1.4. Elaborar gráficos de velocidad versus tiempo, a partir de los gráficos posición versus tiempo; y determinar el desplazamiento a partir del gráfico velocidad vs tiempo.	- No es posible enseñar la Física como es debido sin hacer experimentos. Los aparatos de laboratorio sofisticados no son necesarios, pero los experimentos constituyen la médula del método científico. En tal virtud, el docente usando un carrito de juguete a pilas, un cronometro y un flexómetro puede diseñar interesantes prácticas de laboratorio para explicar conceptos cinemáticos. - Se recuerda al docente que la enseñanza de la Física se sustenta en la exploración, evitando toda actividad orientada a la memorización. Para ello, partiendo de preguntas apropiadas como: ¿Qué es el movimiento?, ¿es posible representar el movimiento de un objeto en un sistema de referencia?, ¿Qué estado es natural, el movimiento o el reposo?, etc., se fomenta en los estudiantes la necesidad de indagar y su curiosidad científica que debe cultivarse durante todo el bachillerato. - El concepto de trayectoria puede ser explicado intuitivamente como la huella que deja un objeto al moverse. Siendo este concepto el que define si un movimiento es rectilíneo o curvilíneo. - Para registrar la historia del movimiento de un cuerpo, es de particular importancia el empleo de tablas de datos con dos columnas, una para el tiempo y la otra para la posición (con sus respectivas unidades), para seguidamente construir un gráfico posición vs. Tiempo, que explique el concepto de cambio de posición, para luego introducir el concepto de razón de cambio, entendido como "la variación o el cambio de una variable en el tiempo". - El abordaje de los problemas debe ser gradual, partiendo de preguntas conceptuales al estilo de Paul Hewitt, para luego terminar en problemas con aplicación matemática.	Criterio de evaluación: CE.CN.F.5.1. Obtener las magnitudes cinemáticas (posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento) de un objeto que se mueve a lo largo de una trayectoria rectilínea del Movimiento Rectilíneo Uniforme y Rectilíneo Uniformemente Variado, según corresponda, elaborando tablas y gráficas en un sistema de referencia establecido. Indicador de evaluación: - I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. (I.1., I.2.). - I.CN.F.5.1.2. Obtiene a base de tablas y gráficos las magnitudes cinemáticas del MRUV como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento. (I.1., I.2.)	3

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	Movimiento en dos dimensiones.	- Argumentar vectorialmente el movimiento de un objeto considerándolo como una partícula y estableciendo un sistema de referencia. - Describir las características del movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado estableciendo la relación entre magnitudes escalares y vectoriales - Analizar tablas y gráficas que describen los movimientos MRU y MRUV en dos dimensiones. - Explicar en base a experimentos las variables cinemáticas el movimiento en dos dimensiones. - Resolver problemas de aplicación de movimiento en una dimensión.	- CN.F.5.1.5. Reconocer que la posición, la trayectoria y el desplazamiento en dos dimensiones requieren un sistema de referencia y determinar gráfica y/o analíticamente los vectores posición y desplazamiento, así como la trayectoria de un objeto, entendiendo que en el movimiento en dos dimensiones, las direcciones perpendiculares del sistema de referencia son independientes. - CN.F.5.1.6. Establecer la relación entre las magnitudes escalares y vectoriales del movimiento en dos dimensiones, mediante el reconocimiento de que los vectores guardan tres informaciones in-dependientes: magnitud, dirección y la unidad respectiva, y que cualquier vector se puede proyectar en las direcciones de los ejes independientes del sistema de referencia, las llamadas componentes perpendiculares u ortogonales del vector. - CN.F.5.1.7. Establecer las diferencias entre vector posición y vector desplazamiento, y analizar gráficas que representen la trayectoria en dos dimensiones de un objeto, observando la ubicación del vector posición y vector desplazamiento para diferentes instantes. - CN.F.5.1.8. Analizar el movimiento en dos dimensiones de un objeto, mediante la obtención del vector velocidad promedio (multiplicando el vector desplazamiento por el recíproco del intervalo de tiempo implicado) y calcular la rapidez promedio, a partir de la distancia recorrida por un objeto que se mueve en dos dimensiones y el tiempo empleado en hacerlo.	- Se enfatizará la importancia del sistema de referencia para comprender las variables cinemáticas, señalando que la característica de perpendicularidad del mismo garantiza la independencia entre las direcciones. - Al operar con vectores, el estudiante comprende que ésta es una herramienta poderosa para entender la cinemática del movimiento en dos o más dimensiones, debido a que un solo objeto matemático es capaz de guardar tres informaciones independientes: magnitud, dirección y unidad. - Se explicará que cualquier vector se puede proyectar en las direcciones de los ejes independientes del sistema de referencia, las llamadas componentes ortogonales del vector. El vector original es la suma de sus componentes perpendiculares. Se debe hacer notar al estudiante que todo vector tiene infinito número de componentes, pero sólo dos componentes rectangulares en un plano. - El gráfico de la trayectoria es importante ya que permite ubicar el vector posición, velocidad y aceleración en diferentes instantes. - El concepto de vector cambio de posición para dos instantes diferentes (el correspondiente intervalo de tiempo), debe quedar grabado en la mente del estudiante como una flecha que yace en la dirección de una línea secante a la línea que representa la trayectoria. - El estudiante debe ubicar las direcciones de la velocidad instantánea considerando dos instantes diferentes, uno inicial y otro final y de forma similar, determinar el vector aceleración media, como el producido por el cambio en las velocidades en instantes diferentes. Aquí hay que observar que la dirección de la aceleración media siempre apunta hacia la concavidad de la trayectoria si esta es curvilínea.	Criterio de evaluación: CE.CN.F.5.2. Determina mediante representaciones gráficas de un objeto, que se mueve en dos dimensiones: la posición, la trayectoria, el vector posición, el vector desplazamiento, la velocidad promedio, la aceleración promedio, y establece la relación entre magnitudes escalares y vectoriales. Indicador de evaluación: I.CN.F.5.2.1 Obtiene magnitudes cinemáticas del MRUV con un enfoque vectorial, como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento a base de representaciones gráficas de un objeto que se mueve en dos dimensiones. (I.1., I.2.)	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
			• CN.F.5.1.9. Construir, a partir del gráfico posición versus tiempo, el vector velocidad instantánea evaluado en el instante inicial, considerando los vectores, posiciones y desplazamiento para dos instantes diferentes, inicial y final, haciendo que el instante final se aproxime al inicial tanto como se desee (pero que nunca son iguales), y reconocer que la dirección del vector velocidad instantánea se encuentra en la dirección de la línea tangente a la trayectoria en el instante inicial. • CN.F.5.1.10. Determinar la aceleración promedio de un objeto entre dos instantes diferentes, uno inicial y otro final, considerando el vector desplazamiento y el intervalo de tiempo implicado, reconocer e inferir que este vector tiene la dirección de la línea secante a la trayectoria; deducir gráficamente que para la trayectoria en dos dimensiones de un objeto en cada instante se pueden ubicar sus vectores: posición, velocidad y aceleración. • CN.F.5.1.11. Identificar que la disposición en el plano de los vectores velocidad (tangente a la trayectoria) y aceleración (hacia el interior de la trayectoria) se puede proyectar el vector aceleración en dos direcciones, una en la dirección de la velocidad y, la otra, perpendicular a ella.	• La aceleración debe ser comprendida como la relación entre el vector cambio de velocidad sobre el intervalo de tiempo, de tal forma que una aceleración de 8 m/s^2 debe entenderse como el cambio que ocurre en el vector velocidad de 8 m/s cada segundo.		



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	Cinemática del movimiento circular	- Argumentar el movimiento circular de un cuerpo que se mueve con velocidad angular constante en función de sus magnitudes cinemáticas. - Argumentar vectorialmente el movimiento de un objeto considerándolo como una partícula y estableciendo un sistema de referencia. - Describir las características del movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado estableciendo la relación entre magnitudes escalares y vectoriales - Analizar el MCU y MCUV en base a las relaciones de posición angular, velocidad angular, aceleración angular y el tiempo. - Distinguir las características del MRU y MCU en base a sus descripciones matemáticas. - Resolver problemas de aplicación del MCU y MCUV.	- CN.F.5.1.12. Analizar gráficamente que, en el caso particular de que la trayectoria sea un círculo, la aceleración normal se llama aceleración central (centrípeta) y determinar que en el movimiento circular solo se necesita el ángulo (medido en radianes) entre la posición del objeto y una dirección de referencia, mediante el análisis gráfico de un punto situado en un objeto que gira alrededor de un eje. - CN.F.5.1.13. Diferenciar, mediante el análisis de gráficos el movimiento circular uniforme (MCU) del movimiento circular uniformemente variado (MCUV), en función de la comprensión de las características y relaciones de las cuatro magnitudes de la cinemática del movimiento circular (posición angular, velocidad angular, aceleración angular y el tiempo). - CN.F.5.1.14 Establecer las analogías entre el movimiento rectilíneo y el movimiento circular, mediante el análisis de sus ecuaciones. - CN.F.5.1.15 Resolver problemas de aplicación donde se relacionen las magnitudes angulares y las lineales.	- Se debe abordar la velocidad angular media y la velocidad angular instantánea en forma análoga a como se trató el caso del movimiento unidimensional. Explicando que la velocidad angular mide el ritmo al que cambia la posición angular del objeto. - Las animaciones en computador pueden ayudar para que los estudiantes comprendan que la aceleración angular mide el ritmo al que varía la velocidad angular, concluyendo que el MCU es posee aceleración angular nula, el MCUV posee aceleración angular constante. - Se deben establecer las relaciones entre las cuatro magnitudes: posición angular, velocidad angular, aceleración angular y el tiempo indicando su parecido con las lineales estudiadas anteriormente. - Es necesario mostrar en base a animaciones que se pueden descargar del internet que la aceleración tangencial es igual a la aceleración angular multiplicada por el radio de la trayectoria circular, y que la aceleración central es igual al cociente entre el cuadrado de la rapidez lineal con el radio de la trayectoria.	Criterio de evaluación: CE.CN.F.5.3. Determina mediante representaciones gráficas de un punto situado en un objeto, que gira alrededor de un eje, las características y las relaciones entre las cuatro magnitudes de la cinemática del movimiento circular (posición angular, velocidad angular, aceleración angular y tiempo) con sus análogas en el MRU y el MCU. Indicador de evaluación: - I.CN.F.5.3.1 Determina las magnitudes cinemáticas del movimiento circular uniforme y explica las características del mismo considerando las aceleraciones normal y centrípeta, a base de un objeto que gira en torno a un eje. (I.1., I.2.) - I.CN.F.5.3.2 Resuelve problemas de aplicación de movimiento circular uniformemente variado y establece analogías entre el MRU y MCU. (I.1., I.2.)	4



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
4	Dinámica de la partícula	- Argumentar los factores capaces de producir cambios en el estado de movimiento de un cuerpo. - Describir de forma experimental y matemática las Leyes de Newton para la traslación. - Elaborar diagramas, plantear la Ecuación de la segunda Ley de Newton para varios casos de movimiento traslacional de cuerpo, incluyendo sistemas formados con cuerdas, poleas y resortes. - Argumentar el teorema de la cantidad de movimiento. - Explicar las leyes de Newton en base los conceptos de impulso y cantidad de movimiento. - Resolver problemas de aplicación de Dinámica traslacional. - Partiendo de la Dinámica traslacional argumentar el lanzamiento vertical, la caída libre y el movimiento de proyectiles. - Resolver problemas de aplicación de lanzamiento vertical, la caída libre y el movimiento de proyectiles	- CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo). - CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales. - CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales. - CN.F.5.1.19. Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las leyes de Newton, resolver problemas de aplicación. - CN.F.5.1.20. Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados.	- Explicar cómo Galileo usando planos inclinados lisos dedujo que no es necesario aplicar fuerza adicional para mantener un cuerpo con MRU. Recordando históricamente que Aristóteles fue incapaz de entender en un sentido científico las causas del movimiento. - El estudiante debe conocer cuando las fuerzas están en equilibrio el cuerpo tiene 2 posibilidades de movimiento o está en reposo o se mueve con MRU. - Es importante enfatizar que la Dinámica Newtoniana tiene validez únicamente cuando la masa del objeto es mucho mayor que la de una partícula elemental y su velocidad es mucho menor que la de la luz. - En el laboratorio se debe verificar experimentalmente que la aceleración que experimenta un cuerpo es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza neta del sistema, es decir, se deben sumar vectorialmente todas las fuerzas mecánicas involucradas y su resultado es igual a la masa por la aceleración. - La Tercera ley de Newton, es explicada señalando que los objetos en la naturaleza no están inconexos, sino más bien mantienen interacciones entre ellos, esto hace que las fuerzas estén en parejas, donde cada par de fuerzas, está aplicada a objetos distintos, verificando que cuando un objeto ejerce una fuerza sobre un segundo objeto, el segundo objeto siempre ejerce una fuerza sobre el primero de igual magnitud pero en sentido opuesto. - Se debe enseñar que las leyes de Newton son validadas únicamente en sistemas de referencia inerciales. Por ejemplo si tenemos una balanza digital y pesamos una manzana, en el aula nos da un valor determinado, dentro de un bus nos da valores distintos a cada instante. Concluye el estudiante que el aula de clase es un buen sistema referencial inercial pero el bus no lo es.	Criterio de evaluación: CE.CN.F.5.4. Elabora diagramas de cuerpo libre y resuelve problemas para reconocer los sistemas inerciales y los no inerciales, la vinculación de la masa del objeto con su velocidad, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal, aplicando las leyes de Newton (con sus limitaciones de aplicación) y determinando el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos. CE.CN.F.5.5. Determina el peso y analiza el lanzamiento vertical y caída libre (considerando y sin considerar la resistencia del aire) de un objeto en función de la intensidad del campo gravitatorio. CE.CN.F.5.6. Analizar la velocidad, ángulo de lanzamiento, aceleración, alcance, altura máxima, tiempo de vuelo, aceleración normal y centrípeta en el movimiento de proyectiles, en función de la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton. Indicador de evaluación: I.CN.F.5.4.1. Elabora diagramas de cuerpo libre, resuelve problemas y reconoce sistemas inerciales y no inerciales, aplicando las leyes de Newton, cuando el objeto es mucho mayor que una partícula elemental y se mueve a velocidades inferiores a la de la luz. (I.2., I.4.)	3

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
			• CN.F.5.1.21. Analizar que las leyes de Newton no son exactas pero dan muy buenas aproximaciones cuando el objeto se mueve con muy pequeña rapidez, comparada con la rapidez de la luz o cuando el objeto es suficientemente grande para ignorar los efectos cuánticos, mediante la observación de videos relacionados. • CN.F.5.1.22. Reconocer que la velocidad es una información insuficiente y que lo fundamental es la vinculación de la masa del objeto con su velocidad a través de la cantidad de movimiento lineal, para comprender la ley de conservación de la cantidad de movimiento y demostrar analíticamente que el impulso de la fuerza que actúa sobre un objeto es igual a la variación de la cantidad de movimiento de ese objeto. • CN.F.5.1.23. Explicar que la fuerza es la variación de momento lineal en el transcurso del tiempo, mediante ejemplos reales, y determinar mediante la aplicación del teorema del impulso, la cantidad de movimiento y, por medio de la tercera ley de Newton ver que para un sistema aislado de dos cuerpos, no existe cambio en el tiempo de la cantidad de movimiento total del sistema. • CN.F.5.1.24. Determinar experimentalmente el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos y reconocer que el centro de masa de un sistema aislado puede permanecer en reposo o moverse en línea recta y velocidad constante. • CN.F.5.1.25. Explicar que la intensidad del campo gravitatorio de un planeta determina la fuerza del peso de un objeto de masa (m), para establecer que el peso puede variar pero la masa es la misma.	• También debe reconocer que la sola información de la velocidad de un objeto no es una magnitud física completa. Falta considerar su masa. Así entra la definición de momento lineal, o cantidad de movimiento lineal de un objeto como el producto de la masa por su velocidad. • En base a ejemplos se debe explicar, que cuanto más tarda el impulso en llegar a cero, menor es la fuerza implicada, por consiguiente es diferente caer sobre un colchón que sobre el pavimento. • El estudiante debe conocer que la intensidad del campo gravitatorio de un planeta determina la fuerza del peso de un objeto. En el caso de la Tierra, cerca de su superficie, el valor del campo (g) es de nueve punto ocho metros por segundo al cuadrado. El peso de un objeto es igual al producto de su masa (gravitacional) por el campo. El campo gravitatorio de la Luna es aproximadamente un sexto del de la Tierra. • Una vez que el estudiante comprende el peso, se analiza el lanzamiento vertical y la caída libre como casos concretos de movimiento unidimensional con aceleración constante igual a la gravedad. De igual forma entender que en el movimiento de proyectiles se observa la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton (las dos direcciones perpendiculares son independientes: la horizontal sin aceleración, si se desprecia la resistencia del aire, y la vertical con la aceleración de la gravedad constante actuando en dirección perpendicular al suelo). Reconociendo que el tiempo que se demora el objeto en seguir la trayectoria es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes, se puede analizar por ejemplo: la altura máxima alcanzada por el proyectil, su alcance horizontal, o el intervalo de tiempo empleado en conseguirlos.	• I.CN.F.5.4.2. Determina, a través de experimentos y ejemplos reales, el teorema del impulso y la cantidad de movimiento, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal y el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos. (I.1., I.2.) • I.CN.F.5.5.1 Determina el peso y analiza el lanzamiento vertical y caída libre (considerando y sin considerar la resistencia del aire) de un objeto, en función de la intensidad del campo gravitatorio. (I.1., I.2.) • I.CN.F.5.6.1. Analiza la velocidad, ángulo de lanzamiento, aceleración, alcance, altura máxima, tiempo de vuelo, aceleración normal y centrípeta en el movimiento de proyectiles, en función de la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton. (I.2.) • I.CN.F.5.7.1 Argumenta desde la experimentación y la observación de fenómenos la ley de Hooke (fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta), estableciendo su modelo matemático y su importancia para la vida cotidiana. (I.2., S.4.)	



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
			• CN.F.5.1.26 Determinar que el lanzamiento vertical y la caída libre son casos concretos del movimiento unidimensional con aceleración constante (g), mediante ejemplificaciones y utilizar las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas. • CN.F.5.1.27 Explicar el fenómeno de la aceleración cuando un cuerpo que cae libremente alcanza su rapidez terminal, mediante el análisis del rozamiento con el aire. • CN.F.5.1.28. Analizar que en el movimiento de proyectiles se observa la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton, mediante la aplicación de los movimientos rectilíneos antes estudiados. • CN.F.5.1.29. Describir el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo); determinar el alcance horizontal y la altura máxima alcanzada por un proyectil y su relación con el ángulo de lanzamiento, a través del análisis del tiempo que se demora un objeto en seguir la trayectoria, que es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes.	• En el lanzamiento de proyectiles es de utilidad analizar la relación entre el alcance horizontal con el ángulo de lanzamiento. El estudiante concluirá que con 45 grados se logra el mayor alcance y para ángulos complementarios se logra iguales alcances. • Se debe verificar que el aplicar una fuerza sobre un objeto de manera perpendicular a la dirección de su movimiento causa que el objeto cambie su dirección pero no su rapidez, por ejemplo la fuerza gravitacional de la tierra causa que un satélite en órbita circular cambie su dirección pero no su rapidez. • En el caso del movimiento circular uniforme, se debe entender que el mismo requiere la aplicación de una fuerza constante dirigida hacia el centro del círculo, reconociendo que la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia necesaria para explicar el movimiento curvilíneo cuando el observador no se encuentra en un sistema de referencia inercial.		



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	Trabajo, Energía Mecánica y Potencia.	- Argumentar el trabajo mecánico a partir de la Fuerza y el desplazamiento, distinguiendo las diferencias entre trabajo físico y trabajo en el sentido cotidiano. - Describir las características de la conversión trabajo en energía usando las leyes de Newton. - Con base a ejemplos explicar los conceptos de trabajo, energía mecánica, potencia y rendimiento. - Resolver problemas de aplicación de trabajo, energía mecánica y potencia.	- CN.F.5.2.1. Definir el trabajo mecánico a partir del análisis de la acción de una fuerza constante aplicada a un objeto que se desplaza en forma rectilínea, considerando solo el componente de la fuerza en la dirección del desplazamiento. - CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo. - CN.F.5.2.3. Explicar que las fuerzas disipativas o de fricción se definen como las que realizan un trabajo negativo al mover un objeto a lo largo de cualquier trayectoria cerrada. - CN.F.5.2.4. Determinar el concepto de potencia mediante de la comprensión del ritmo temporal con que ingresa o se retira energía de un sistema.	- Para abordar el concepto de trabajo físico, es de utilidad explicar que en el sentido cotidiano, las personas ejecutan el trabajo, en cambio en la Física son las fuerzas quienes lo hacen, se debe analizar el aporte de una fuerza constante a un desplazamiento rectilíneo y reconocer que solo la componente de la fuerza que se encuentra en la dirección del desplazamiento apoya o no el movimiento. - Hay que enfatizar que el trabajo realizado por cualquier tipo de fuerza sobre un objeto es igual a la variación de la magnitud $\frac{1}{2}mv^2$ evaluada solamente en los instantes inicial y final del movimiento. No depende de nada de lo que suceda en el intermedio. La magnitud $\frac{1}{2}mv^2$ se conoce como la energía cinética del objeto. - Con respecto a la energía potencial gravitacional, se la debe explicar que el trabajo realizado por la fuerza gravitacional cerca de la superficie de la Tierra cuando mueve un objeto entre dos alturas diferentes se expresa como una variación en la energía potencial gravitacional (mgh). - En relación a la energía potencial elástica, se debe entender que para un resorte, el trabajo realizado por un agente externo para deformarle una longitud x, es igual a $\frac{1}{2}kx^2$, donde k es la constante de rigidez del resorte (energía potencial elástica). - La Energía Mecánica se la definirá como la suma de las energías cinética y potencial. - Si las fuerzas son las que realizan trabajo, entonces se debe explicar que las fuerzas gravitacional y elástica son ejemplos de fuerzas conservativas. Es decir, realizan un trabajo nulo a lo largo de cualquier trayectoria cerrada. - Así mismo, se debe explicar que las fuerzas de fricción realizan un trabajo negativo a lo largo de una trayectoria cerrada. A este tipo de fuerzas se las conocen como fuerzas disipativas. Y también se debe explicar que si el sistema es conservativo, es decir, no presenta la acción de fuerzas disipativas, se conserva la energía mecánica del sistema. - Siempre es importante resolver problemas que involucren conservación de energía mecánica en sistemas simples. - La potencia se la debe entender como el ritmo temporal con que ingresa o se retira energía de un sistema. - Las animaciones en computador donde se muestran colisiones elásticas e inelásticas, en una dimensión, clarifican los principios de conservación de la energía y del momento lineal.	Criterio de evaluación: CE.CN.F.5.13. Determina mediante ejercicios de aplicación, el trabajo mecánico con fuerzas constantes, la energía mecánica, la conservación de energía, la potencia y el trabajo negativo producido por las fuerzas de fricción al mover un objeto, a lo largo de cualquier trayectoria cerrada. Indicador de evaluación: I.CN.F.5.13.1. Determina, mediante ejercicios de aplicación, el trabajo mecánico con fuerzas constantes, energía mecánica, conservación de energía, potencia y trabajo negativo producido por las fuerzas de fricción al mover un objeto a lo largo de cualquier trayectoria cerrada. (I.2.)	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	Física Térmica.	• Describir los conceptos de temperatura y calor. • Comprender los procesos térmicos como manifestación macroscópica de la dinámica de partículas que ocurre a nivel microscópico. • Explicar en base a experimentos la transferencia de calor por conducción, convección y radiación. • Describir el equilibrio térmico en base a variables térmicas. • Resolver problemas de aplicación de Temperatura, Calor, capacidad calorífica y calor latente.	CN.F.5.2.5. Determinar que la temperatura de un sistema es la medida de la energía cinética promedio de sus partículas, haciendo una relación con el conocimiento de que la energía térmica de un sistema se debe al movimiento caótico de sus partículas y por tanto a su energía cinética. CN.F.5.2.6. Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción, convección y/o radiación, mediante prácticas de laboratorio. CN.F.5.2.7. Analizar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad representa el recíproco de la capacidad calorífica de la sustancia. CN.F.5.2.8. Explicar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas. CN.F.5.2.9. Reconocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema, a partir de la experimentación (máquinas térmicas). CN.F.5.2.10. Reconocer mediante la experimentación de motores de combustión interna y eléctricos, que en sistemas mecánicos, las transferencias y transformaciones de la energía siempre causan pérdida de calor hacia el ambiente, reduciendo la energía utilizable, considerando que un sistema mecánico no puede ser ciento por ciento eficiente. CN.F.5.2.11. Experimentar y determinar que la mayoría de los procesos tienden a disminuir el orden de un sistema conforme transcurre el tiempo.	• Para abordar la Física Térmica, se debe partir del modelo cinético-corpúscular de la materia la describe formada por partículas, sus átomos o moléculas, en constante agitación que se atenúa cuando desciende la temperatura. • Es muy importante que los estudiantes reconozcan que la energía térmica de un sistema se debe al movimiento caótico de sus partículas y por tanto a su energía cinética. • Se enfatizará que la temperatura de un sistema es la medida de la energía cinética promedio de sus partículas. Concluyendo que, a mayor energía cinética mayor temperatura. • Con base a experimentos o animaciones en computador se enseñará que la transferencia de calor ocurre entre y dentro de sistemas y esta puede ser por conducción, convección y/o radiación. • Los estudiantes deben identificar que si una sustancia no cambia de estado, la variación de su temperatura es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia; la constante de proporcionalidad describe el recíproco de su capacidad calorífica. • Experimentalmente se demostrará que el calor específico como la capacidad calorífica por unidad de masa. Para ello mediante el calorímetro del Laboratorio, se pueden determinar los calores específicos de patatas, zanahorias, etc. • Es muy útil que los estudiantes identifiquen que todo cambio de estado implica cambios en la energía interna para formar o romper enlaces entre átomos o moléculas. • El calor latente se lo relacionará con la energía que se debe agregar o eliminar al sistema para cambiarle su fase, de sólido a líquido, líquido a gas, etc. Se debe recalcar que la materia tiene infinito números de estados, pues cada estado se lo define por sus valores de presión, volumen y temperatura. Y la fase y el estado no son lo mismo. • También es importante reconocer que dos sistemas en contacto transfieren energía entre sus partículas de modo que al final los sistemas alcanzan su equilibrio térmico, y que un sistema con energía interna tiene la capacidad de hacer trabajo mecánico. Cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema. Estableciendo que el cambio en la energía interna de un sistema es igual a la energía añadida o quitada por calentamiento más el trabajo hecho sobre o por el sistema.	Criterio de evaluación: CE.CN.F.5.14. Analiza la temperatura como energía cinética promedio de sus partículas y experimenta la ley cero de la termodinámica (usando conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente y temperatura de equilibrio), la transferencia de calor (por conducción, convección y radiación), el trabajo mecánico producido por la energía térmica de un sistema y las pérdidas de energía en forma de calor hacia el ambiente y disminución del orden, que tienen lugar durante los procesos de transformación de energía. Indicador de evaluación: I.CN.F.5.14.1. Analiza la temperatura como energía cinética promedio de sus partículas y experimenta la ley cero de la termodinámica (usando conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente y temperatura de equilibrio), la transferencia de calor (por conducción, convección y radiación), el trabajo mecánico producido por la energía térmica de un sistema y las pérdidas de energía en forma de calor hacia el ambiente y disminución del orden, que tienen lugar durante los procesos de transformación de energía. (I.2.)	4

Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)

Evaluación de los Aprendizajes, Programa de Mejoramiento y Capacitación Docente. DINAMEP, 2005

Observaciones	
ELABORADO	REVISADO
DOCENTE(S):	NOMBRE:
Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:

2.2.1.3 Planificación Curricular Anual (PCA)

QUÍMICA PARA PRIMER AÑO DE BACHILLERATO

LOGO INSTITUCIONAL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	AÑO LECTIVO: 2016 -2017
PLAN CURRICULAR ANUAL		

●..... 1. Datos Informativos

Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Química
Docente(s):			
Grado/curso:	PRIMER CURSO BGU	Nivel Educativo:	BGU

●..... 2. Tiempo

Carga horaria semanal:	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases:	Total de periodos
2 horas	40	6	34	68

●..... 3. Objetivos Generales:

Objetivos del Área:

OG.CN.1.- Desarrollar habilidades del pensamiento científico, con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2.- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza, de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos físicos y químicos que se produce en la materia.

OG.CN.3.- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas, astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología, y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar solución a la crisis socio ambiental.

Objetivos del grado/curso

1. Analizar las leyes de los gases y su contexto mediante la observación y experimentación para fomentar los conocimientos en aplicaciones de la vida diaria.
2. Relacionar los postulados sobre el estudio del átomo y determinar su forma de combinarse de acuerdo con su configuración electrónica.
3. Interpretar la estructura atómica y molecular, desarrollar configuraciones electrónicas y explicar su valor predictivo en el estudio de las propiedades químicas de los elementos y compuestos, impulsando un trabajo colaborativo, ético y honesto.

OG.CN.4.- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los espacios básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5.- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetura, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6.- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos.

OG.CN.7.- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8.- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9.- Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estas ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10.- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

4. Reconocer, mediante la investigación documental los factores que dan origen a las transformaciones de la materia, comprender que esta se conserva y proceder con respeto hacia la naturaleza para evidenciar los cambios de estado.

5. Identificar los elementos químicos y sus compuestos mediante la combinación de átomos a fin de formar compuestos químicos útiles para las actividades que se desarrollan en el planeta principales desde la perspectiva de su importancia económica, industrial, medioambiental y en la vida diaria.

●..... 4. Ejes Transversales:

- Cuidado del Ambiente

5. Desarrollo de Unidades de Planificación

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
1	El conocimiento del átomo y los modelos según sus defensores.	- Analizar las propiedades de los gases que inciden en la salud y ambiente. - Inferir los resultados que arrojan el comportamiento de los gases en los procesos experimentales. - Relaciona los principios de la Teoría de Bohr sobre el átomo con los postulados de Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford mediante un organizador grafico (Rueda de atributos). - Demostrar mediante la configuración electrónica de los átomos, el modelo de la mecánica cuántica que sostiene que el átomo actúa como onda y como partícula. - Reconocer que la teoría de Bohr referente al átomo de hidrogeno puede contribuir al estudio de los espectros lineales de los elementos químicos. - Inferir acerca del modelo propuesto por la mecánica cuántica para ejercitar en la configuración electrónica de los átomos. (considerando números cuánticos, orbitales, spin)	- CN.Q.5.1.1. Analizar y clasificar las propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente. - Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados. (Ref. CN.Q.5.1.2.) - Observar y comparar la teoría de Bohr con las teorías atómicas de Demócrito y Dalton. (Ref. CN.Q.5.1.3.) - Deducir que la teoría de Bohr del átomo de hidrógeno explica la estructura lineal de los espectros de los elementos químicos, partiendo de la observación, comparación y aplicación de los espectros de absorción y emisión con información obtenida a partir de las TIC. (Ref. CN.Q.5.1.4.) - CN.Q.5.1.5. Observar y aplicar el modelo mecánico-cuántico de la materia en la estructuración de la configuración electrónica de los átomos considerando la dualidad del electrón, los números cuánticos, los tipos de orbitales y la regla de Hund.	- Se sugiere iniciar con una batería de preguntas como por ejemplo: ¿A quiénes se les denomina elementos gaseosos? ¿Cuál es la característica principal de los elementos gaseosos? ¿Pueden formar estos elementos compuestos estables? Luego se sugiere apoyarse del texto y bibliografía especializada para explicar las propiedades y las leyes de los gases. También se recomienda partir de la revisión de videos relacionados, a las aplicaciones de las propiedades de los gases y se replique en experimentos sencillos para analizarlos si tienen posibles efectos colaterales que malogre la salud de los seres vivos. - Se sugiere que se recolecte información a través del trabajo grupal sobre los espectros de emisión y absorción del átomo de hidrogeno para socializar en una plenaria. Al final se obtendrá conclusiones para socializar con todos los estudiantes. - En cada grupo de trabajo se analizara el modelo atómico de la mecánica cuántica mediante la resolución de ejercicios de configuración electrónica - Para evidenciar si el aprendizaje fue asimilado se solicitara a los estudiantes realizar ejercicios de configuración electrónica tomando como referente la tabla periódica de los elementos químicos. Además deberán elaborar un ensayo sobre los modelos atómicos en el que se evidencie el aporte de cada uno de los defensores para llegar al modelo atómico actual.	Criterio de evaluación: CE.CN.Q.5.1. Explica las propiedades y las leyes de los gases, reconoce los gases más cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y en el ambiente. CE.CN.Q.5.2. Analiza la estructura del átomo en función de la comparación de las teorías atómicas de Bohr (explica los espectros de los elementos químicos), Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford y realiza ejercicios de la configuración electrónica desde el modelo mecánico-cuántico de la materia. Indicador de evaluación: - I.CN.Q.5.1.1. Explica las propiedades y leyes de los gases, reconoce los gases cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y el ambiente. (J.3., I.2.) - Analiza la estructura del átomo comparando las teorías atómicas de Bohr (explica los espectros de los elementos químicos), Demócrito y Dalton, y realiza ejercicios de la configuración electrónica desde el modelo mecánico-cuántico de la materia. (Ref. I.CN.Q.5.2.1)	4

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
2	La tabla periódica de los elementos químicos y su rol en la deducción de las propiedades de los mismos.	- Identifica las propiedades de los átomos de acuerdo con su ubicación en la tabla periódica. - Demostrar mediante experimentos sencillos las propiedades físicas y químicas de los elementos. - Identificar los tipos de enlaces químicos mediante la formación de compuestos. - Analizar las fuerzas intermoleculares a través de la formación de compuestos químicos. - Determinar la importancia de la variación periódica de acuerdo con la posición de los elementos en la tabla (grupos y periodos) - Identificar las posibles combinaciones de los átomos de acuerdo con su tendencia a donar, recibir o alcanzar la estabilidad electrónica. - Determinar la electronegatividad por medio de la combinación de átomos. - Analizar los tipos de enlaces en compuestos químicos conocidos y de uso cotidiano.	- CN.Q.5.1.6. Relacionar la estructura electrónica de los átomos con la posición en la tabla periódica, para deducir las propiedades químicas de los elementos. - Comprobar y experimentar con base en prácticas de laboratorio y revisiones bibliográficas la variación periódica de las propiedades físicas y químicas de los elementos químicos en dependencia de la estructura electrónica de sus átomos. (Ref. CN.Q.5.1.7.) - Deducir la unión de átomos por su tendencia a donar, recibir o compartir electrones para alcanzar la estabilidad del gas noble más cercano, según la teoría de Kössel y Lewis. (Ref. CN.Q.5.1.8.) - Observar el tipo de enlaces químicos y su fuerza partiendo del análisis de la relación existente entre la capacidad de transferir y compartir electrones y la configuración electrónica, con base en los valores de la electronegatividad. (Ref. CN.Q.5.1.9.) - Deducir las propiedades físicas de compuestos iónicos y covalentes desde el análisis de su estructura y el tipo de enlace que une a los átomos, así como de la comparación de las propiedades de sustancias comúnmente conocidas. (Ref. CN.Q.5.1.10.) - CN.Q.5.1.11. Establecer y diferenciar las fuerzas intermoleculares partiendo de la descripción del puente de hidrógeno, fuerzas de London y de Van der Waals, y dipolo-dipolo.	- Se iniciara con una lluvia de ideas que destaquen la información que hay en la tabla periódica de los elementos químicos. - Una vez activado los conocimientos previos se procederá a ampliar estos con la ejemplificación de la estructura electrónica de algunos elementos químicos. Para que se afiance el conocimiento es necesario aclarar los conceptos de átomo y de elemento químico, tomando como referencia el recurso didáctico que es la Tabla Periódica. - Es imprescindible apoyarse en bibliografía especializada, webgrafía, para promover la exploración investigativa y la interpretación de la tabla periódica en forma analógica y/o digital y la revisión de diferentes fuentes de información científica que fortalezcan conocimientos y despierten inquietudes en los estudiantes. - Para evidenciar la asimilación del conocimiento se practicarán diferentes ejercicios de enlaces químicos y fuerza intermoleculares, también mediante la observación directa, del docente en ejercicios de refuerzo sobre tipos de enlaces químicos y fuerzas intermoleculares. - Se solicitará a los estudiantes que argumenten con fundamento científico la unión de los átomos así como de los compuestos según los tipos de enlace, fuerzas intermoleculares y propiedades físicas de los átomos. - Se sugiere también trabajar en grupos donde se planteará ejercicios en clase, procurando que se fortalezca el trabajo cooperativo. Se evidencia el trabajo del estudiante mediante ejercicios de aplicación y/o pruebas objetivas.	Criterio de evaluación: CE.CN.Q.5.3. Analiza la estructura electrónica de los átomos a partir de la posición en la tabla periódica, la variación periódica y sus propiedades físicas y químicas, por medio de experimentos sencillos. CE.CN.Q.5.4. Argumenta con fundamento científico que los átomos se unen debido a diferentes tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares y que tienen la capacidad de relacionarse de acuerdo a sus propiedades al ceder o ganar electrones. Indicador de evaluación: - I.CN.Q.5.3.1. Analiza la estructura electrónica de los átomos a partir de la posición en la tabla periódica, la variación periódica y sus propiedades físicas y químicas, por medio de experimentos sencillos. (I.2.) - I.CN.Q.5.4.1. Argumenta con fundamento científico que los átomos se unen debido a diferentes tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares, y que tienen la capacidad de relacionarse de acuerdo a sus propiedades al ceder o ganar electrones. (I.2.)	5



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
3	Los compuestos químicos son originarios de la combinación de los elementos que se encuentran en estado	- Identificar a los compuestos químicos binarios mediante la combinación de átomos, de acuerdo con la ubicación en la tabla periódica. - Clasificar a los óxidos según la forma de composición. - Identificar la forma de obtención, la nomenclatura de los hidróxidos. - Identificar la forma de obtención y la nomenclatura de las diferentes clases de ácidos - Reconocer la forma de obtención y la nomenclatura de hidruros metálicos e hidruros no metálicos. - Analizar los diversos tipos de reacciones químicas mediante la realización de experimentos sencillos cotidianos. - Identificar los tipos de reacciones químicas (combinación, de descomposición, de desplazamiento, exotérmicas y endotérmicas) mediante la formación de compuestos químicos y la comprobación de los mismos a través de la experimentación. - Analizar los diferentes métodos de igualación de ecuaciones en ejercicios de aplicación. - Inferir sobre los procesos químicos que ocurren en la naturaleza y relacionarlos con los que se replica en el aula de laboratorio.	- Deducir la posibilidad de formación de compuestos químicos, con base en el estado natural de los elementos, su estructura electrónica y su ubicación en la tabla periódica. (Ref. CN.Q.5.1.12.) - Analizar los compuestos químicos binarios que tienen posibilidad de formarse entre dos elementos de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica, su estructura electrónica y sus posibles grados de oxidación para deducir las fórmulas que los representan. (Ref. CN.Q.5.2.1.) - Examinar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos, así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta) mediante la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos. (Ref. CN.Q.5.2.3.) - Examinar la composición, formulación y nomenclatura de los hidróxidos, diferenciar los métodos de obtención de los hidróxidos de los metales alcalinos del resto de metales e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brönsted-Lowry. (Ref. CN.Q.5.2.4.) - Examinar la composición, formulación y nomenclatura de los ácidos: hidrácidos y oxácidos, e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brönsted-Lowry. (Ref. CN.Q.5.2.5.) - Examinar la composición, formulación y nomenclatura de las sales, identificar claramente si provienen de un ácido oxácido o un hidrácido y utilizar correctamente los aniones simples o complejos, reconociendo la estabilidad de estos en la formación de distintas sales. (Ref. CN.Q.5.2.6.)	- Se sugiere partir de una lectura que refiera a los acontecimientos geológicos que han ocurrido a lo largo de la historia. Enlistar los aspectos más relevantes y que tengan relación con los compuestos químicos que aparecieron en la tierra, como aquellos para formar compuestos químicos binarios y ternarios. - La revisión de diferentes fuentes de consulta ayuda a fortalecer y a clarificar conceptos, proponer ejercicios de aplicación mediante el trabajo colaborativo e individual, y ejecutar experimentos en el laboratorio de ser posible, vigilados por el docente y coordinadores de los grupos. - Es importante dialogar sobre la afinidad química de los elementos, y para ello se sugiere ayudarse de la revisión de diferentes fuentes de información sobre la temática expuesta, para balancear ecuaciones químicas basadas en la ley de la conservación de la materia. - Mediante la realización de ejercicios, explicar la unión o combinación de átomos para reconocer si tiende a donar o recibir o alcanzar la estabilidad de gas noble. Se sugiere utilizar átomos conocidos para clarificar la temática, y analizar las posibilidades de combinación con base en los valores de electronegatividad. - Realizar ejercicios sobre tipos de fuerzas intermoleculares (puente de hidrogeno, dipolo, Van Der Waals), estableciendo semejanzas y diferencias. - Para la formación de compuestos químicos (ácidos, hidruros, hidróxidos, sales) se sugiere conformar grupos de tres estudiantes de manera que se evidencie el aporte de cada uno. - Utilizar la Tabla Periódica para formar estos compuestos químicos. Al finalizar el trabajo grupal, un estudiante de cada grupo socializará a sus compañeros con un ejemplo en la pizarra.	Criterio de evaluación: CE.CN.Q.5.5. Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. CE.CN.Q.5.6. Deducir la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo a la transferencia de energía y a la presencia de diferentes catalizadores; clasifica los tipos de reacciones y reconoce los estados de oxidación de los elementos y compuestos, y la actividad de los metales; y efectúa la igualación de reacciones químicas con distintos métodos, cumpliendo con la ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones. Indicador de evaluación: I.CN.Q.5.5.1. Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, estructura electrónica, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. (I.2., S.4.)	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
		- Reconocer el origen de los diferentes tipos de sales, (si provienen de un óxido, o un hidróxido). - Relacionar las reacciones químicas reversibles e irreversibles apoyándose en los fundamentos del equilibrio químico y la diferenciación del tipo de electrolitos que constituyen los compuestos químicos. - Reconocer que las reacciones químicas son el resultado de la reorganización y recombinación de los átomos con transferencia de energía.	- Examinar la composición, formulación y nomenclatura de los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos y estos últimos de los ácidos hidrácidos, resaltando las diferentes propiedades. (Ref. CN.Q.5.2.7.) - Experimentar diferentes métodos de igualación de ecuaciones tomando en cuenta el cumplimiento de la ley de la conservación de la masa y la energía, así como las reglas de número de oxidación en la igualación de las ecuaciones de óxido-reducción. (Ref. C.N.Q.5.1.26.) - Reconocer la diferente actividad de los metales, mediante la observación e interpretación de los fenómenos que se producen en la experimentación con agua y ácidos diluidos. (Ref. CN.Q.5.1.27.) - Determinar la velocidad de las reacciones químicas mediante la variación de factores como la concentración de uno de los reactivos, el incremento de temperatura y el uso de algún catalizador, para deducir su importancia. (Ref. CN.Q.5.1.28.)	- Se evidenciara el desarrollo de la DCD mediante la aplicación de una serie de ejercicios propuestos sobre formación de compuestos químicos (hidruros, hidróxidos, ácidos oxácidos, sales) - Para comprobar la formación de compuestos químicos, se realizarán experimentos sencillos como: - Formación de hidróxido de sodio, dióxido de azufre, cloruro de sodio, etc. Se utilizarán cantidades pequeñas de sodio metálico (3grs.) en 10ml de agua. Observar lo que sucede. - Para la formación de dióxido de azufre, se utilizará 30 grs. de azufre en polvo que deberán ser sometidos al calor por medio de una cuchara de combustión. Anotar los resultados y describir si son reacciones endotérmicas o exotérmicas. Realizar de forma escrita el proceso de formación del compuesto químico y se determinará si la ecuación es de descomposición, desplazamiento o combinación.		



N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
5	Un aporte más de los compuestos orgánicos.	- Analizar la estructura de los compuestos orgánicos mediante el desarrollo de sus fórmulas. - Identificar los grupos funcionales de los compuestos orgánicos mediante la observación de fórmulas desarrolladas. - Inferir en un ensayo el comportamiento de los isómeros y el rol que desempeña en la naturaleza. - Resolver situaciones problemáticas sobre masa molecular utilizando el Numero de Avogadro - Resolver ejercicios de aplicación sobre composición porcentual. - Valorar la presencia de los alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres en la industria, en la medicina y en la vida diaria, mediante la difusión sus usos. - Identificar los tipos de fórmulas químicas mediante la realización de ejercicios de aplicación. - Comprender los fundamentos en los que se basaron los expertos para nominar a los compuestos orgánicos. - Desarrollar ejercicios de fórmulas químicas sobre compuestos orgánicos para comprender la temática de Isomería y su contexto.	- Establecer el comportamiento de los grupos funcionales en los compuestos orgánicos como parte de la molécula que determina la reactividad y las propiedades químicas de los compuestos. (Ref. CN.Q.5.2.14.) - Identificar las fórmulas empíricas, moleculares, semidesarrolladas y desarrollarlas y explicar la importancia de su uso en cada caso. (Ref. CN.Q.5.2.15.) - CN.Q.5.2.16. Analizar los principios en los que se basa la nomenclatura de los compuestos orgánicos en algunas sustancias de uso cotidiano con sus nombres comerciales. - Analizar las diferentes clases de isomería resaltando sus principales características y explicando la actividad de los isómeros, mediante la interpretación de imágenes, ejemplos típicos y lecturas científicas. (Ref. CN.Q.5.2.17.) - Experimentar el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia: leyes ponderales y de la conservación de la materia que rigen la formación de compuestos químicos. (Ref. CN.Q.5.2.9.) - Establecer la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes. (Ref. CN.Q.5.2.10.) - Analizar el número de Avogadro en la determinación de la masa molar de varios elementos y compuestos químicos. (Ref. CN.Q.5.2.11.) - Examinar la composición porcentual de los compuestos químicos basándose en sus relaciones moleculares. (Ref. CN.Q.5.2.12.)	- Se sugiere iniciar con una lectura científica sobre la importancia de los compuestos orgánicos en la superficie del planeta. Se sugiere partir del análisis de diversas fuentes de información, donde se observen experimentos sencillos con los cuales se logre reconocer los grupos funcionales y las propiedades de los compuestos oxigenados y del planteamiento de ejercicios de aplicación en el aula. - Si se trata de valorar el nivel de argumentación sobre el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia. Se recomienda la revisión de fuentes de información digital y/o analógica, y el desarrollo de ejercicios dentro y fuera del aula, promoviendo el trabajo colaborativo entre los estudiantes.	Criterio de evaluación: CE.CN.Q.5.9. Explica las series homólogas a partir de la estructura de los compuestos orgánicos y del tipo de grupo funcional que poseen; las propiedades físicas y químicas de los compuestos oxigenados (alcoholes, aldehídos, ácidos, cetonas y éteres), basándose en el comportamiento de los grupos funcionales que forman parte de la molécula y que determinan la reactividad y las propiedades químicas de los compuestos; y los principios en los que se basa la nomenclatura de los compuestos orgánicos, fórmulas empíricas, moleculares, semidesarrolladas y desarrolladas, y las diferentes clases de isomería, resaltando sus principales características y explicando la actividad de los isómeros mediante la interpretación de imágenes, ejemplos típicos y lecturas científicas. CE.CN.Q.5.10. Argumenta mediante la experimentación el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia, realizando cálculos de masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica y el número de Avogadro, para determinar la masa molar y la composición porcentual de los compuestos químicos. Indicador de evaluación: I.CN.Q.5.9.1. Clasifica las series homólogas a partir de la estructura de los compuestos oxigenados: alcoholes, aldehídos, ácidos, cetonas y éteres y el comportamiento de sus grupos funcionales. (I.2.)	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
		• Aplicar el número de Avogadro en cálculos de obtención de masas molares de compuestos y elementos químicos. • Verificar experimentalmente los postulados de las leyes de transformación y conservación de la materia. • Realizar ejercicios de resolución de problemas sobre masas atómicas y masas moleculares.			• I.CN.Q.5.9.2. Explica las propiedades de los compuestos orgánicos determinando sus fórmulas empíricas, semidesarrolladas y desarrolladas; y aplica la nomenclatura de los compuestos orgánicos analizando las clases de isomerías. (I.2.) Justifica desde la experimentación el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia, mediante el cálculo de la masa molecular, la masa molar. (Ref. I.C-N.Q.5.10.1.)	

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
6	Los estados de agregación molecular y su influencia en la formación de sistemas químicos	- Distinguir los tipos de sistemas según el estado de agregación molecular. - Identificar tipos de disoluciones según la concentración de sus componentes. - Analizar la cantidad de concentración en las disoluciones para su respectiva clasificación - Indagar por medio de las TIC, el concepto de acidez en algunas sustancias y su aplicación en la generación de medicamentos. - Reconocer la importancia de la escala de PH en los productos de consumo de los seres vivos. - Identificar los valores de pH ácido y básico que soporta el cuerpo humano	- Analizar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común. (Ref. CN.Q.5.3.2.) - CN.Q.5.3.3. Determinar y examinar la importancia de las reacciones ácido base en la vida cotidiana. - Analizar a partir de la comprensión del significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida, como la aplicación de los antiácidos y el balance del pH estomacal, en la industria y en la agricultura, con ayuda de las TIC. (Ref. CN.Q.5.3.4.) - Deducir la importancia del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso diario. (Ref. CN.Q.5.3.5.)	Mediante una lluvia de ideas que tengan relación con la acidez que presentan ciertas sustancias, se solicitara a los estudiantes que indaguen sobre las reacciones ácido-base, así como la capacidad de llevar a cabo procesos de medición y rectificación de la acidez que resulten de utilidad en la vida cotidiana. Se recomienda además que amplíen sus conocimientos revisando información pertinente y realizando experimentos sencillos para determinar la acidez y el pH en soluciones, en reacciones comunes y en agua dulce a través del proceso de desalinización. Al finalizar la práctica se evidenciará la investigación mediante la elaboración de informes estructurados sobre la práctica experimental.	Criterio de evaluación: CE.CN.Q.5.11. Analiza las características de los sistemas dispersos según su estado de agregación y compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano a través de la experimentación sencilla. CE.CN.Q.5.12. Explica la importancia de las reacciones ácido-base en la vida cotidiana, respecto al significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida y la determinación del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso diario y experimenta el proceso de desalinización en su hogar o en su comunidad como estrategia de obtención de agua dulce. Indicador de evaluación: - Explica las características de los sistemas dispersos según su estado de agregación y compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano. (Ref. I.CN.Q.5.11.1.) - I.CN.Q.5.12.1. Determina y explica la importancia de las reacciones ácido-base y de la acidez en la vida cotidiana, y experimenta con el balance del pH en soluciones comunes y con la de desalinización del agua. (I.2., J.3.) - I.CN.Q.5.12.2. Explica desde la ejecución de sencillos experimentos el proceso de desalinización y emite su importancia para la comunidad. (J.3., I.2.)	5

N.º	Título de la unidad de planificación	Objetivos específicos de la unidad de planificación	Contenidos	Orientaciones metodológicas	Evaluación	Duración en semanas
7	La explotación petrolera y su impacto en el ambiente	• Describir el origen, y composición del petróleo, y relacionarlo con el desarrollo económico del país. • Explicar la importancia del desarrollo tecnológico en la elaboración de polímeros artificiales y sus posibles efectos colaterales por su consumo. • Identificar las alteraciones que ha provocado el consumo de solventes (alcohol, acetona, éteres), así como ácidos carboxílicos, amidas, aminas, glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos en el ser humano. • Determinar los efectos en el entorno natural, y los seres vivos por el excesivo gas contaminante emanado por las industrias.	• Examinar el origen, la composición e importancia del petróleo, no solo como fuente de energía, sino como materia prima para la elaboración de una gran cantidad de productos, a partir del uso de las TIC. (Ref. CN.Q.5.3.7.) • Reconocer la importancia de los alcoholes, en la industria, en la medicina y la vida diaria (solventes como el alcohol, como antiséptico en quirófanos), así como el peligro de su empleo no apropiado (incidencia del alcohol en la química cerebral, muerte por ingestión del alcohol metílico). (Ref. CN.Q.5.3.10.) • Examinar los contaminantes y los efectos que producen en el entorno natural y la salud humana basándose en su toxicidad y su permanencia en el ambiente; y difundir el uso de prácticas ambientalmente amigables que se pueden utilizar en la vida diaria. (Ref. CN.Q.5.3.13.)	• Se sugiere iniciar con un conversatorio sobre la realidad en la que vive nuestro país, por los múltiples daños ambientales que se evidencian en los cambios climáticos para que valoren la importancia de extraer los recursos naturales (petróleo), así como también la necesidad de crear ciertos compuestos químicos y los compuestos orgánicos para la vida cotidiana. Para fortalecer los conocimientos, se recomienda partir del análisis de bibliografía especializada y/o digital, la observación de videos relacionados con el origen y procesamiento del petróleo, la ejecución de ejercicios de aplicación y la realización de experimentos, valorando su aplicabilidad en la vida diaria, y su capacidad para identificar los contaminantes ambientales, los factores que inciden en la corrosión. • Se sugiere partir de la revisión de información específica, experimentar en el aula el proceso de corrosión de materiales de uso cotidiano y reconocer los biomateriales del entorno que son útiles para el ser humano.	Criterio de evaluación: CE.CN.Q.5.13. Valora el origen y la composición del petróleo y su importancia como fuente de energía y materia prima para la elaboración de una gran cantidad de productos; comunica la importancia de los polímeros artificiales en sustitución de productos naturales en la industria y su aplicabilidad en la vida cotidiana; explica los símbolos que indican la presencia de los compuestos aromáticos y aplica las medidas de seguridad recomendadas para su manejo; y comprende la importancia para el ser humano de alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres, ácidos carboxílicos grasos y ésteres, de amidas y aminas, de glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos, en la vida diaria, en la industria, en la medicina, así como las alteraciones para la salud que pueden causar la deficiencia o el exceso de su consumo. CE.CN.Q.5.14. Argumenta la importancia de los biomateriales en la vida cotidiana, identifica la toxicidad y permanencia de los contaminantes ambientales y los factores que inciden en la velocidad de la corrosión de los materiales y comunica métodos y prácticas de prevención para una mejor calidad de vida. Indicador de evaluación: • I.CN.Q.5.13.1. Explica la importancia del petróleo y los polímeros en la creación de materia prima y su aplicabilidad en la vida diaria; así como identifica los efectos negativos para el medio ambiente y el ser humano. (I.2., S.1.) • I.CN.Q.5.14.1. Argumenta la importancia de los biomateriales en la vida cotidiana, identifica los contaminantes ambientales, los factores que inciden en la velocidad de la corrosión de los materiales y comunica métodos y prácticas de prevención para una mejor calidad de vida. (J.3., S.3.)	5



Bibliografía/ Webgrafía (Utilizar normas APA VI edición)

García, J. (2000). QUIMICA .Teoría y Problemas. Alfa omega. México. D.F.
 Mondragón, C. (2005). Química Inorgánica. Santillana Editorial. Bogotá-Colombia.
 Cárdenas, F. (2008). Química y Ambiente 2. McGraw-Hill Interamericana. Bogotá D.C. Colombia.
 Goldberg, D. (2005) Química Schaum. McGraw-Hill Interamericana. México D.F.

Observaciones

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE(S):	NOMBRE:	NOMBRE:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

2.3 Planificación Micro curricular

La planificación microcurricular puede ser planteada por unidad o por clase, en la presente guía del docente y como ejemplo se desarrollará una planificación microcurricular por unidad.

Este documento desarrolla las unidades de planificación, aterrizando el currículo en el tercer nivel de concreción. Está determinado por el equipo pedagógico institucional considerando los lineamientos previstos en la PCI y la conformación de unidades elaboradas en la PCA, es de uso interno de la institución educativa, por lo tanto los formatos propuestos por la autoridad nacional de educación en relación a esta planificación, son referenciales, ya que las instituciones educativas pueden crear sus formatos, tomando en cuenta los elementos esenciales: fines, objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación.

A continuación se presenta tres ejemplos de micro planificación correspondiente a las asignaturas de Biología, Física, Química en el BGU.

2.3.1 Planificación micro curricular

Biología

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente				Fecha	
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	1º BGU	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Biología			Tiempo	Diez Periodos
Unidad didáctica	Las evidencias científicas sustentan el Origen de la Vida				
Objetivo de la unidad	Analizar los postulados que explican el origen de la vida, mediante el análisis crítico-reflexivo de los argumentos emitidos para valorar el aporte de aquellos científicos que duraron tantos años en investigar para clarificar hechos o fenómenos inciertos.				
Criterios de Evaluación	CE.CN.B.5.1. Argumenta el origen de la vida, desde el análisis de las teorías de la abiogénesis, la identificación de los elementos y compuestos de la Tierra primitiva y la importancia de las moléculas y macromoléculas que constituyen la materia viva. CE.CN.B.5.2. Cuestiona con fundamentos científicos la evolución de las especies desde el análisis de las diferentes teorías (teorías de la endosimbiosis, selección natural y sintética de la evolución), el reconocimiento de los biomas del mundo como evidencia de procesos evolutivos y la necesidad de clasificar taxonómicamente a las especies.				

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
- Indagar la teoría de la abiogénesis que explica el origen de la vida. (Ref. CN.B.5.1.1.) - Identificar los elementos y compuestos químicos de la atmósfera de la Tierra primitiva. (Ref. CN.B.5.1.2.) - Indagar los procesos de abiogénesis de las moléculas y macromoléculas orgánicas en otros lugares del universo. (Ref. CN.B.5.1.3.) - Describir las características básicas de las biomoléculas a partir de sus procesos de síntesis y diversidad de polímeros. (Ref. CN.B.5.1.4.) - Usar modelos y describir la estructura, diversidad y función de las biomoléculas que constituyen la materia viva. (Ref. CN.B.5.1.5.) - Identificar los sustentos teóricos de científicos sobre el origen de la vida y refutar la teoría de la generación espontánea sobre la base de experimentos sencillos. (Ref. CN.B.5.5.1.)	- Es recomendable empezar con la lectura “La lucha del materialismo contra el idealismo y la religión en torno al problema del origen de la vida”, en la que se evidencia información necesaria sobre las diferentes teorías que sustentan el origen de la vida. - Participar en una plenaria para argumentar su posición frente a los postulados emitidos en el video. - Es recomendable anotar las ideas emitidas por todos los compañeros y compañeras. - Para demostrar la posición de la teoría de la generación espontánea, es necesario comprobar mediante un experimento sencillo (colocar carne fresca en dos frascos; en uno de ellos tapar con un pedazo de tela y el otro frasco taparlo con la tapa original. Dejar al ambiente durante ocho días y observar lo que sucede. - Una vez realizado el experimento elaborar un informe detallando los procesos que se ejecutaron para la comprobación de la teoría de la generación espontánea. En el mismo se contemplará los siguientes aspectos: tema, objetivos, aportes de esta teoría (síntesis), materiales, procedimiento a seguir gráficos, generación de conclusiones. - Para ampliar lo asimilado en la práctica experimental se recolectará la información oportuna para apoyar o refutar los postulados de esta teoría.	Video sobre las teorías del origen de la vida. Bibliografía especializada. Laboratorio de Biología Caja Petri Pinzas Carne de res Frascos de cristal Pedazo de tela Palillos de dientes Hojas de informes Cartulinas Papel periódico humedecido Goma Tabla triplex	- I.CN.B.5.1.1. Explica el origen de la vida desde el sustento científico, análisis de evidencias y/o la realización de sencillos experimentos que fundamenten las teorías de la abiogénesis en la Tierra (refutando la teoría de la generación espontánea), la identificación de los elementos y compuestos químicos de la atmósfera de la Tierra primitiva y los procesos de abiogénesis de las moléculas y macromoléculas orgánicas. (I.2., S.4.) - I.CN.B.5.1.2. Explica la importancia de las biomoléculas a partir de la sustentación científica y/o la ejecución de experimentos sencillos sobre los procesos de abiogénesis, características básicas, estructura, diversidad y función en la materia viva. (I.3., I.4.)	Técnica: Prueba Tipo: Escrita Instrumento: Cuestionario Tipo: Ensayo (respuesta limitada) Ejemplo: 1 ¿Cuál es el fundamento de la teoría de la endosimbiosis? (responder en diez palabras) 2.- Demuestre con un gráfico la teoría de la generación espontánea. 3.- Describa una característica importante de la función de las biomoléculas. (en ocho palabras)



• CN.B.5.1.6. Establecer las principales evidencias de las teorías científicas sobre la evolución biológica y analizar sobre el rol de la evolución con el proceso responsable del cambio y diversificación de la vida en la Tierra. • Identificar los procesos de variación, aislamiento y migración, relacionados con la selección natural, y explicar el proceso evolutivo. (Ref. CN.B.5.1.7.) • Describir los criterios de clasificación taxonómica actuales y demostrar, por medio de la exploración, que los sistemas de clasificación biológica reflejan un ancestro común y relaciones evolutivas entre grupos de organismos, y comunicar los resultados. (Ref. CN.B.5.1.8.)	• Se sugiere también que formen grupos de trabajo para analizar la información obtenida sobre los fundamentos de la evolución biológica. Al final cada grupo emitirá conclusiones que serán socializadas en una plenaria. • Se recomienda realizar investigaciones guiadas desde la revisión de diversas fuentes analógicas y/o digitales, observar videos, procurar hacer visitas a lugares cercanos a la Institución (salida de campo) para evidenciar la relación de especies faunísticas y florísticas, in situ; se sugiere que los estudiantes elaboren maquetas en las que se pueda visualizar la evolución biológica de las especies. Usar diferentes organizadores gráficos de relación, comparación y análisis. Se puede evidenciar el trabajo mediante informes estructurados, ensayos, evaluaciones objetivas, mesas de discusión y análisis.		• I.CN.B.5.2.1. Explica la importancia de la evolución biológica desde la sustentación científica de las teorías de la endosimbiosis, selección natural y sintética de la evolución, la relación con las diversas formas de vida con el proceso evolutivo y su repercusión para el mantenimiento de la vida en la Tierra. (I.2., I.4.)	

*Adaptaciones curriculares

Especificación de la necesidad educativa

- Trastornos del comportamiento
- Déficit de atención con hiperactividad
- Déficit de atención sin hiperactividad

Especificación de la adaptación a ser aplicada

Ubicar a los estudiantes en un lugar cercano al docente y junto a compañeros que influyan en ellos de manera positiva.

Ejecutar actividades de razonamiento y desarrollo del pensamiento (procesos de metacognición)

Ubicar al estudiante en una posición frente al pizarrón de tal manera que aprovechen al máximo los estímulos de orden positivo.

Dialogar permanentemente con los representantes y emitir informes semanales del progreso de los representados.

*Considerar la guía de adaptaciones curriculares

2.3.2 Planificación micro curricular

Física

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente				Fecha	
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	Primero de Bachillerato	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Física			Tiempo	Diez Periodos
Unidad didáctica	Física Térmica.				
Objetivo de la unidad	Describir: los conceptos de temperatura y calor, como la manifestación macroscópica de la dinámica de partículas que ocurre a nivel microscópico, el equilibrio térmico en base a variables térmicas y la transferencia de calor por conducción, convección y radiación en base a experimentos.				
Criterios de Evaluación	CE.CN.F.5.14. Analiza la temperatura como energía cinética promedio de sus partículas y experimenta la ley cero de la termodinámica (usando conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente y temperatura de equilibrio), la transferencia de calor (por conducción, convección y radiación), el trabajo mecánico producido por la energía térmica de un sistema y las pérdidas de energía en forma de calor hacia el ambiente y disminución del orden, que tienen lugar durante los procesos de transformación de energía.				
	CN.F.5.2.6. Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción, convección y/o radiación, mediante prácticas de laboratorio.				
	CN.F.5.2.7. Analizar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad representa el recíproco de la capacidad calorífica de la sustancia.				
	CN.F.5.2.8. Explicar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas.				
	CN.F.5.2.9. Reconocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema, a partir de la experimentación (máquinas térmicas).				



¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
• CN.F.5.2.5. Determinar que la temperatura de un sistema es la medida de la energía cinética promedio de sus partículas, haciendo una relación con el conocimiento de que la energía térmica de un sistema se debe al movimiento caótico de sus partículas y por tanto a su energía cinética. • CN.F.5.2.6. Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción, convección y/o radiación, mediante prácticas de laboratorio. • CN.F.5.2.7. Analizar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad representa el recíproco de la capacidad calorífica de la sustancia. • CN.F.5.2.8. Explicar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas.	• Participar en una lluvia de ideas referentes a ¿Qué es el calor y la temperatura? ¿Son términos similares? ¿Por qué? • Después, realizar un experimento colocando en 2 fuentes idénticas de calor (reverberos eléctricos) 2 vasos de 500 ml, conteniendo 200 y 400 ml de agua. Después de 3 minutos introducimos un termómetro en cada vaso y leemos las temperaturas. ¿En cuál vaso es mayor la temperatura? • Determinar experimentalmente el calor específico de un material, introduciendo una cantidad definida en masa y temperatura, en un recipiente con agua cuya masa y cuya temperatura también son conocidas. En esas condiciones El calor absorbido es el negativo del calor desprendido. • Observar animaciones de computadora donde con base a gráficos versus temperatura, se explique el cambio de fase de una sustancia. • Emplear gráficos animados de presión versus volumen demostrando que los sistemas con energía térmica tienen la capacidad de realizar trabajo mecánico. • Ampliar el conocimiento sobre las temáticas tratadas para lograr el desarrollo de los procesos de metacognición. • Reforzar lo aprendido en la observación de videos en los que se observe el fenómeno de la transmisión de calor por conducción, convección y/o radiación.	Material de Laboratorio de Física. Computador personal. Animaciones descargadas de internet. Videos descargados de internet. Proyector de video. Páginas web interactivas. Hojas A4 milimetradas. Entorno natural (alrededor de la Institución educativa). Texto de consulta especializada. Organizadores gráficos. Láminas didácticas	• I.CN.F.5.14.1. Analiza la temperatura como energía cinética promedio de sus partículas y experimenta la ley cero de la termodinámica (usando conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente y temperatura de equilibrio), la transferencia de calor(por conducción, convección y radiación), el trabajo mecánico producido por la energía térmica de un sistema y las pérdidas de energía en forma de calor hacia el ambiente y disminución del orden , que tienen lugar durante los procesos de transformación de energía. (I.2.)	Técnica: Prueba objetiva escrita Instrumento: Cuestionarios. Problemas seleccionados Prácticas de laboratorio.

- CN.F.5.2.9. Reconocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema, a partir de la experimentación (máquinas térmicas).

- Mediante un foro exponer los aspectos más relevantes de la Física Térmica.
- Después de analizar los rendimientos, desventajas y contaminación que tienen las máquinas térmicas, valorar la importancia de las centrales hidroeléctricas implementadas en el país, las cuales generan energía eléctrica, de forma barata, renovable y sin contaminación, siendo parte importante de la matriz energética del país.

*Adaptaciones curriculares

Especificación de la necesidad educativa

- De acuerdo con el informe del DECE, se percibe un grupo de estudiantes con dislexia que corresponde a las necesidades educativas no asociadas a la discapacidad

Especificación de la adaptación a ser aplicada

- Se adaptarán las estrategias metodológicas al acceso del currículo, la metodología, y la evaluación de las destrezas con criterio de desempeño.
- Acceso al currículo: Uso de la computadora
- Metodología: Uso de la técnica “cuchicheo” para trabajar en grupo; ofrecer apoyo visual (video) para la realización de talleres grupales.
- Evaluación: Realizar pruebas orales, pues los estudiantes tienen dificultad para rendir por escrito.

*Considerar la guía de adaptaciones curriculares

2.3.3 Planificación micro curricular

Química

Planificación Microcurricular

Nombre de la institución					
Nombre del Docente				Fecha	
Área	Ciencias Naturales	Grado/Curso	Primer BGU	Año lectivo	2016 - 2017
Asignatura	Química			Tiempo	Quince Periodos
Unidad didáctica	Los modelos atómicos según sus defensores				
Objetivo de la unidad	Analizar las propiedades de los gases que inciden en la salud y ambiente, mediante el análisis de los resultados que arrojan el comportamiento de los gases en los procesos experimentales. Relacionar los principios de la Teoría de Bohr sobre el átomo con los postulados de Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford mediante un organizador grafico (Rueda de atributos) para demostrar los beneficios de su estudio. Demostrar mediante la configuración electrónica de los átomos, las características comunes que presentan de acuerdo con su ubicación en la tabla periódica y la consecuente formación de compuestos químicos para la aplicación en los diferentes campos (medicina, alimentación, agricultura, etc.)				
Criterios de Evaluación	CE.CN.Q.5.1. Explica las propiedades y las leyes de los gases, reconoce los gases más cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y en el ambiente. CE.CN.Q.5.2. Analiza la estructura del átomo en función de la comparación de las teorías atómicas de Bohr (explica los espectros de los elementos químicos), Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford y realiza ejercicios de la configuración electrónica desde el modelo mecánico-cuántico de la materia.				

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
	Actividades		Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
• CN.Q.5.1.1. Analizar y clasificar las propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente. • Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados. (Ref. CN.Q.5.1.2.) • Observar y comparar la teoría de Bohr con las teorías atómicas de Demócrito, Dalton. (Ref. CN.Q.5.1.3.) • Deducir que la teoría de Bohr del átomo de hidrógeno explica la estructura lineal de los espectros de los elementos químicos, partiendo de la observación, comparación y aplicación de los espectros de absorción y emisión con información obtenida a partir de las TIC. (Ref. CN.Q.5.1.4.) • CN.Q.5.1.5. Observar y aplicar el modelo mecánico-cuántico de la materia en la estructuración de los átomos considerando la dualidad del electrón, los números cuánticos, los tipos de orbitales y la regla de Hund.	• Participar en una lluvia de ideas a partir de la formulación de preguntas para activar conocimientos previos referentes a los elementos químicos, clasificación y características, tabla periódica y modelos atómicos. • Analizar los ejemplos de elementos y compuestos químicos expuestos en la pizarra. • Explicar detalladamente la clasificación de estos apoyados en la tabla periódica de los elementos químicos. • Formar grupos de trabajo y desarrollar ejercicios propuestos. • Comparar los resultados de los grupos en la pizarra. • Distinguir características específicas de las clases de elementos químicos, centrándose en los gaseosos. • Aplicar lo analizado en la experimentación y comprobar los resultados experimentales con los teóricos. • Obtener conclusiones y motivar para que amplíen los conocimientos y logren desarrollar procesos de metacognición.	Bibliografía especializada Organizadores gráficos Páginas web interactivas. Cintas de: magnesio, aluminio, gas hidrogeno, gas oxígeno, vasos de precipitación, tubos de ensayo, mechero pinzas. Hojas de informe.	• I.CN.Q.5.1.1. Explica las propiedades y leyes de los gases, reconoce los gases cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y el ambiente. (J.3., I.2.) • Analiza la estructura del átomo comparando las teorías atómicas de Bohr (explica los espectros de los elementos químicos), Demócrito y Dalton, y realiza ejercicios de la configuración electrónica desde el modelo mecánico-cuántico de la materia. (Ref. I.CN.Q.5.2.1)	Técnica: Prueba objetiva escrita Instrumento: Cuestionario.- Escala Numérica Actividades Evaluativas: *Establezca dos diferencias entre sobre el átomo entre el modelo expuesto por Bohr y el modelo expuesto por Thompson * A través de un ensayo describir las propiedades de los gases y su incidencia en la salud y el ambiente. *En un organizador grafico demuestre como el átomo de hidrogeno explica la estructura lineal de los espectros de los elementos químicos.

*Adaptaciones curriculares	
Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada
- De acuerdo con el informe del DECE, se percibe un grupo de estudiantes con: - Trastornos de comportamiento. - Déficit de atención con hiperactividad. - Déficit de atención sin hiperactividad. - Deficiencia auditiva. - Deficiencia visual.	- Ubicar a los estudiantes en sitios cercanos al docente y junto a compañeros que influyan en ellos de manera positiva. - Ubicarlos lejos de estímulos que los distraigan. - Ejecutar actividades de razonamiento y desarrollo del pensamiento. - Vigilar permanentemente al estudiante (s) para lograr el aprovechamiento óptimo del tiempo y los recursos. - Dialogar de forma frecuente con el representante y tutor del estudiante para realizar el seguimiento respectivo.
*Considerar la guía de adaptaciones curriculares	

3. ORIENTACIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN (GENERALIDADES)

3.1 Metodología para la enseñanza y aprendizaje de biología

La enseñanza de la Biología implica la generación de estrategias metodológicas activas y participativas, motivando permanentemente al estudiante para que muestre interés por la ciencia desarrollando habilidades de pensamiento crítico, procesos operativos de metacognición, de manera que se convierta en el constructor de su propio conocimiento.

Es necesario tomar en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes para el desarrollo de estas habilidades, por ello es conveniente que el proceso educativo sea flexible, abierto y adaptable a diferentes ambientes de aprendizaje.

3.1.1 La importancia de reconocer diversos estilos de aprendizaje

Promover un acceso abierto para la enseñanza y el aprendizaje de la biología, y motivar el interés por la ciencia requiere, en primer lugar, que los docentes consideren la diversidad de estilos de aprendizajes entre los estudiantes del aula, es decir, las varias formas en las que los educandos perciben, procesan, almacenan y recuerdan de manera más eficiente y efectiva lo que intentan aprender.

Desde una perspectiva biológica, el cerebro es el órgano del aprendizaje y, por lo tanto, un estilo de aprendizaje es una interacción compleja y emergente de la neurofisiología del cerebro de un individuo y del proceso de desarrollo único que lo ha moldeado por medio de la experiencia y la interacción con el ambiente. Dada la plasticidad del cerebro humano y su propensión a aprender y cambiar sinápticamente a lo largo del tiempo, los estilos de aprendizaje deben ser considerados como algo flexible y adaptable a diferentes ambientes de aprendizaje.

Felder y Silverman plantean un marco teórico sobre las dimensiones de los estilos de aprendizaje en ciencias, en el que se enfatiza la desconexión entre diversos estilos de aprendizaje y los estilos tradicionales de enseñanza en la asignatura de Ciencias. En este contexto, se proponen cuatro dimensiones de los estilos de aprendizaje de los estudiantes, cada una de las cuales se relaciona con los modos preferidos por estos para recibir información.

1. El tipo de información que reciben los estudiantes: sensorial o intuitiva.

Los estudiantes sensoriales son aquellos que prefieren recibir hechos; tienen habilidad para la memorización y los detalles; prefieren tener expectativas claras y rutinas de aprendizaje bien establecidas. A diferencia de



ellos, los estudiantes intuitivos prefieren recibir conceptos, ver la relación entre ideas, explorar la complejidad y las excepciones, y son afines a maneras innovadoras y variadas para resolver problemas. Ambos tipos de aprendizajes son esenciales para que los estudiantes adquieran tanto el conocimiento como las habilidades deseadas para aplicar dicho conocimiento al momento de pensar críticamente sobre problemas científicos.

2. La modalidad en la cual reciben la información: visual o verbal.

Los aprendices visuales se caracterizan por una preferencia para aprender a partir de demostraciones, diagramas, gráficos, modelos, representaciones, mientras que los aprendices verbales prefieren las oportunidades para explorar nuevo material por medio de procesos basados en el lenguaje, por ejemplo, hablando, escribiendo, explicando o discutiendo. Dar preferencia a las clases dictadas deja de lado el uso de materiales visuales, lo que obstaculiza el acceso al aprendizaje de las personas más visuales. En las ciencias biológicas los recursos visuales están cada vez más disponibles, desde ilustraciones provistas en diferentes formatos por diferentes editoriales, hasta librerías de recursos electrónicos que incluyen animaciones y videos.

3. El proceso mediante el cual reciben la información: activo o reflexivo.

Una tercera dimensión de los estilos de aprendizaje distingue a los aprendices activos de los reflexivos. Los primeros prefieren aprender mientras están activamente comprometidos en una investigación, en un trabajo grupal, en discusiones o en espacios interactivos. Por el contrario, los aprendices reflexivos prefieren en su mayoría tener oportunidades para la reflexión, para el trabajo individual, para poder procesar la información en ausencia de un contexto social. Idealmente, las oportunidades de realizar tanto trabajo individual como colectivo deben ser parte de las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

4. El orden en el cual construyen la información: secuencial o global.

La última dimensión se basa en la manera en la cual el estudiante construye el nuevo conocimiento, distinguiendo entre un aprendiz secuencial y otro global. Los primeros son individuos que prefieren un camino ordenado y lineal hacia el nuevo conocimiento, a manera de pequeñas piezas que encajan juntas. Los aprendices globales, por el contrario, prefieren establecer una visión del concepto más amplio y, luego, apuntalar esas ideas en detalles más pequeños.

Comprender estas cuatro dimensiones resulta útil para que los docentes consideren de qué manera las estrategias de enseñanza aplicadas en el aula proveen o no acceso al aprendizaje para los diversos tipos de estudiantes. De hecho, los alumnos cuyos estilos de aprendizaje caen en alguna de las



categorías mencionadas tienen el potencial de ser excelentes científicos. Por ejemplo, los observadores y metódicos sensoriales pueden ser buenos en la experimentación; los intuitivos e imaginativos se pueden convertir en buenos teóricos. Los estudiantes activos son expertos en administración y trabajo en equipo dentro de proyectos; a los estudiantes reflexivos les va bien en el diseño e investigación individuales. Los estudiantes secuenciales, por lo general, son buenos analistas y tienen habilidades para resolver problemas convergentes; los estudiantes globales suelen ser buenos sintetizadores, capaces de recoger material de varias disciplinas para resolver problemas que no podrían haber sido resueltos con enfoques de una sola disciplina.

Ser capaces, como docentes, de reconocer los estilos de aprendizaje permite realizar cambios importantes que incrementen el acceso al aprendizaje de las ciencias. El uso de estrategias pedagógicas que provean tiempo a los estudiantes para pensar y reflexionar en clases, así como estrategias que estructuran las interacciones estudiante-estudiante, permitirá tener experiencias óptimas en diferentes momentos para todo tipo de estudiantes.

3.1.2 El aprendizaje basado en problemas (ABP)

A partir de los fundamentos constructivistas de la educación, el aprendizaje basado en problemas (ABP) es una opción pedagógica interesante para el aprendizaje significativo de contenidos de biología en el nivel de Bachillerato. Dada la importancia de colocar a los estudiantes como los principales actores del proceso educativo, quienes necesitan “aprender a aprender”, los docentes pueden diseñar experiencias de aprendizaje que permitan desarrollar habilidades de pensamiento analítico, crítico, creativo o de resolución de problemas, que favorezcan su propia construcción del conocimiento, conectada a su vida cotidiana, y se orienten hacia la ciencia, dejando de lado la enseñanza tradicional enfocada en la mera transmisión de conocimientos y la memorización.

El reto es lograr materializar los principios constructivistas que fundamentan el modelo pedagógico del currículo de Biología, considerando que en el nivel de Bachillerato se busca potenciar actitudes relacionadas con la precisión, la objetividad, la flexibilidad, la observación, la inferencia, la deducción, la discusión y la argumentación; las habilidades de búsqueda e interpretación de datos y conceptos, la participación en equipos, el debate colectivo y el desarrollo de la capacidad crítica.

Mediante la aplicación de los fundamentos del aprendizaje basado en problemas (ABP), los docentes pueden organizar la enseñanza para que los estudiantes desarrollen las habilidades de pensamiento necesarias para aproximarse al conocimiento y a la ciencia, y que los capaciten para continuar preparándose de manera autónoma. En este sentido, en el proceso de ABP



el aprendizaje se inicia y se estructura en torno a problemas complejos y reales arraigados en situaciones que el alumno probablemente encuentra en su mundo fuera del colegio, de modo que se puede concebir como un desafío que contribuye a que el estudiante “aprenda a aprender”.

Al crear este vínculo con el mundo real del estudiante, el involucramiento con el problema ocurre antes que cualquier preparación o estudio formal, a diferencia del uso de problemas que se utilizan en el aula para evaluar la capacidad del estudiante para aplicar conocimientos previamente aprendidos.

El problema que se propone a los estudiantes para que los resuelvan intencionalmente no debe proveer toda la información necesaria para encontrar su solución. De esta manera, el problema plantea un conflicto cognitivo que ocasiona un desequilibrio en los esquemas de pensamiento del estudiante, y lo lleva a buscar respuestas, plantearse preguntas, investigar y descubrir, es decir, a aprender. El docente constituye uno de los elementos de la confrontación, en la medida en que aporta informaciones que favorecen el cambio, es decir, crea el desequilibrio que permite la reorganización de los campos de conocimiento.

El ciclo de aprendizaje ideal puede tomar algunas semanas, dependiendo del problema, y tiene lugar de acuerdo a los siguientes pasos:

1. El docente presenta a los estudiantes un problema real que vincule el conocimiento científico con el contexto social de los alumnos.
2. Agrupados en equipos colaborativos, los estudiantes se reúnen para organizar sus ideas y conocimientos previos y para definir la naturaleza del problema.
3. A continuación, los miembros del equipo se plantean preguntas relacionadas con los diversos aspectos del problema que no comprenden, y deciden qué preguntas deberían ser trabajadas por todo el grupo y cuáles pueden ser asignadas para que cada miembro del equipo investigue de manera independiente.
4. Cuando los estudiantes se vuelven a reunir, se presentan unos a otros los hallazgos de las investigaciones en torno a las preguntas planteadas en la sesión previa, para de esta manera integrar sus nuevos conocimientos y habilidades en el contexto del problema.
5. Los estudiantes continúan definiendo nuevas áreas que requieren aprendizaje, profundizando en el contenido y los supuestos subyacentes, mientras trabajan en el problema principal, que normalmente se desenvuelve en varias etapas.
6. Al final de este ciclo, los estudiantes formulan y evalúan posibles soluciones.



Entre los resultados que se obtienen de este proceso de aprendizaje se encuentran aquellos que promueven el desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo en donde participan todos los miembros del grupo en el proceso de aprendizaje; se propicia el desarrollo de habilidades interpersonales; se favorece la interrelación de los conocimientos previos de los estudiantes con los nuevos conocimientos, mediante relaciones significativas que los llevan a expandir continuamente los límites entre el conocimiento previo y el conocimiento que ahora necesitan; y se favorece los procesos de pensar y aprender de forma consciente, promoviendo el pensamiento crítico.

3.1.3 El método científico como recurso pedagógico

El método científico es el modo de producción del conocimiento científico, que al ser aplicado como un recurso pedagógico, promueve la realización de trabajos de investigación dirigida, que permiten a los alumnos cuestionarse la realidad mediante la emisión de hipótesis y el diseño de experimentos. Mediante esta metodología, se pone en práctica el pensamiento científico, cuyo dominio facilita su utilización fuera del ámbito científico.

En este sentido, el aprendizaje a través del método científico no solamente favorece la formación científica (hacia una visión objetiva; el desarrollo del pensamiento lógico, que exige explicaciones razonables de las causas de los fenómenos; y el desarrollo del pensamiento crítico, comparando las construcciones teóricas con los hechos observados), sino que puede también contribuir a lograr una educación para la ciudadanía.

Como explica Diego-Rasilla (2004), aplicar el método científico en las clases de Biología implica algunos pasos que van a llevar a los estudiantes a aprender ciencia, aprender a hacer ciencia y aprender sobre ella. El primer paso es lograr la motivación de los estudiantes por el trabajo científico, lo que implica dialogar con los alumnos sobre el mundo de la ciencia, para acercarla más a ellos, conocer la realidad del trabajo del científico, y la manera en la que estos divulgan nuevos descubrimientos (en congresos o publicaciones especializadas). El objetivo aquí es lograr la fascinación por reproducir el trabajo de los científicos, por lo que es una buena alternativa proporcionarles un medio en el colegio en el que puedan publicar las investigaciones que realicen, luego de un proceso de revisión de especialistas, tal como ocurre en la vida real.

A partir de esto, lo siguiente es explicar detalladamente los pasos del método científico; esto es:

- 1 Definición del problema. Antes de comenzar cualquier estudio, deben preguntarse qué es lo que quieren saber.



- 2 Obtención de información relacionada con el problema, consultando libros y revistas científicas y realizando búsquedas en Internet u otras fuentes.
- 3 Formulación de hipótesis, en la que efectuarán predicciones que respondan al problema planteado, basándose en la información obtenida.
- 4 Diseño, realización e interpretación de experimentos encaminados a la verificación de las hipótesis planteadas, que sean posibles realizar con los recursos de que disponen los colegios.
- 5 Establecimiento de conclusiones. Elaborarán las conclusiones obtenidas en su investigación y las plasmarán en un escrito siguiendo normas de publicación establecidas.

A continuación, se deberá proponer a los estudiantes, por grupos de trabajo de entre 2 a 4 personas, posibles temas de investigación, relacionados con los contenidos de la asignatura de Biología y que, además, susciten su interés y presenten algún tipo de complejidad. A partir de allí, los estudiantes deberán seguir los pasos del método científico para responder a la pregunta que se planteen, y el docente deberá facilitar todo el apoyo a lo largo de las fases de la investigación, ya sea en términos de bibliografía, discusión de los diseños experimentales, ayuda en la realización de análisis estadísticos, entre otros.

3.1.4 El aprendizaje con modelos representacionales

A los estudiantes les puede resultar algo difícil aprender de manera abstracta diversos modelos científicos que explican procesos que ocurren en la biología, como por ejemplo, comprender el funcionamiento de modelos biológicos a nivel molecular que explican las características estructurales de las macromoléculas; o modelos de fisiología celular, como los procesos de transporte a través de la membrana. Por ello, es importante aprender a elaborar modelos representacionales, que son herramientas que permiten describir las características de un objeto o fenómeno y, de esta manera, ayudan al estudiante a ser observador y analítico, para tener una comprensión significativa de la naturaleza.

Como la realidad se constituye de objetos y el conocimiento implica comprender la estructura y funcionamiento de esos objetos, entonces, mediante un modelo representacional, como el de la molécula de ADN, será más fácil para los estudiantes representar la realidad, no con la misma exactitud, pero sí de manera que puedan tener una idea aproximada de ella y la comprendan. Por lo tanto, los modelos representacionales revelan aproximadamente las características de un objeto o fenómeno, y facilitan el acercamiento a su comprensión; favorecen el desarrollo de una red de capacidades complejas como la observación, la deducción y la imaginación; y ayudan a hacer demostraciones y explicaciones complejas.



Construir modelos representacionales implica, en primer lugar, que el estudiante desarrolle la capacidad de percibir y conceptualizar. Ambas facultades sirven como puente entre la realidad y la mente, pues no se puede hacer la representación de algo si previamente no se lo conoce en profundidad. En segundo lugar, se debe dar forma a diversos materiales del medio para concretar aquello que se busca representar, y esto se relaciona con la manipulación de materiales y herramientas. En tercer lugar, la construcción de modelos debe llevar a prácticas creadoras que generen teorías, tal como ocurrió en la historia de la ciencia con el descubrimiento de la estructura y el funcionamiento del ADN.

3.1.5 Orientaciones metodológicas por criterios de evaluación para la asignatura de Biología

En esta sección se presentan algunas sugerencias generales y específicas para los diez criterios de evaluación del Bachillerato General Unificado en la asignatura de Biología, a partir de una selección de los principales aspectos que se consideran de importancia en el momento actual, para guiar a los docentes a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estas sugerencias parten de la necesidad de promover un acceso abierto a la enseñanza y el aprendizaje de la Biología, y motivar, en un amplio rango de estudiantes, el interés por la ciencia, con miras a continuar sus estudios en áreas científicas.

CE.CN.B.5.1. Argumenta el origen de la vida, desde el análisis de las teorías de la abiogénesis, la identificación de los elementos y compuestos de la Tierra primitiva y la importancia de las moléculas y macromoléculas que constituyen la materia viva.

Para alcanzar el desarrollo de las DCD que abarca este criterio de evaluación, es recomendable tomar como base los conocimientos previos que traen los estudiantes sobre el origen de la vida y las diversas teorías que aportaron a dilucidar esta interrogante por demás compleja. De esta manera se aspira a desarrollar el pensamiento crítico-reflexivo acerca de los procesos de abiogénesis de las moléculas y macromoléculas que forman parte de la materia viva. Se sugiere también revisar bibliografía especializada para indagar los postulados de las diferentes teorías que explican el origen de la vida, para ello se debe conformar grupos de cuatro estudiantes en donde se evidencie la participación de cada uno con sus aportes para generar el nuevo aprendizaje, mismo que al concluir deberán presentarlo en un ensayo que será expuesto al interior del aula. Para clarificar la estructura de las biomoléculas se diseñarán modelos sencillos en los cuales se sustentarán las debidas explicaciones del docente y la ratificación del aprendizaje por parte de los estu-



diantes. Y para realizar comparaciones sobre los aspectos relevantes de las teorías del origen de la vida se recomienda ampliar la información (obtenida en el trabajo grupal y la explicación del docente) mediante el uso de páginas interactivas, textos de carácter científico y videos referentes a estos temas.

Una vez recopilada la información se propiciará un intercambio de conocimientos en una plenaria al interior del aula. Se debe sugerir que participen dos personas de cada grupo y se apoyen con esquemas y organizadores gráficos.

CE.CN.B.5.2. Cuestiona con fundamentos científicos la evolución de las especies desde el análisis de las diferentes teorías (teorías de la endosimbiosis, selección natural y sintética de la evolución), el reconocimiento de los biomas del mundo como evidencia de procesos evolutivos y la necesidad de clasificar taxonómicamente a las especies.

Para desarrollar las DCD que abarca este criterio de evaluación, se acercará a los estudiantes al nuevo aprendizaje por medio de preguntas tales como: ¿Existirán evidencias de orden científico que sustenten la evolución biológica? ¿Por qué ocurrió la diversificación de la vida en el planeta Tierra? ¿Existirá un ancestro común para establecer clasificaciones de orden biológico?

Esta actividad permite generar un ambiente de dialogo entre el docente y la mayoría de estudiantes, además recupera los conocimientos previos y los preconceptos; los estudiantes tienen la oportunidad de aportar con su propio lenguaje lo que observan y pueden generar procesos meta cognitivos, es decir, que cada estudiante trabaje en su propio pensamiento (pensar sobre su propio pensamiento) y actuar de manera reflexiva crítica. Este es el momento para que empecemos a construir los nuevos conocimientos mediante una conversación ampliada sobre el tema, a lo largo de la cual iremos corrigiendo los supuestos o conceptos errados de los estudiantes, y procurando la construcción de un conocimiento sólido y bien fundamentado.

También es conveniente diseñar modelos sencillos de células en donde se representen esquemáticamente la estructura de las células procariotas y eucariotas para analizar los procesos de evolución que sostiene la teoría de la endosimbiosis. Por el nivel de complejidad de las temáticas se sugiere estar en contacto con la bibliografía especializada y webgrafía para identificar y analizar el porqué de los procesos de evolución acelerados en algunos biomas del mundo y la relación con los factores climáticos, geográficos y morfológicos. También es recomendable Indagar los criterios de clasificación taxonómica, sobre la evolución de los pinzones de Galápagos que sustentó la teoría de la selección natural de Darwin en bibliografía especializada y con estudiosos de esta temática.



CE.CN.B.5.3. Argumenta la importancia del ADN como portador de la información genética transmisor de la herencia, comprendiendo su estructura, función, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica.

Para el logro de las DCD que se encuentran insertadas en este Criterio de Evaluación y por el nivel de complejidad de los temas que corresponden, es conveniente conformar grupos de trabajo para promover la participación de cada uno de los integrantes del grupo y favorecer el aprendizaje en un proceso de intercambio de conocimientos en cuanto al ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia, y relacionar el ADN con los cromosomas y los genes.

Para obtener una medición cuantitativa óptima se brindará las directrices correspondientes para la realización de la práctica, de manera que sean los estudiantes quienes generen el aprendizaje. Podemos iniciar el ciclo de aprendizaje en torno al rol del ADN como sistema genético de transmisión de la herencia con una actividad manual que busque activar los conocimientos previos relacionados con la composición del ADN. En esta actividad, se guiará al alumnado para *crear un modelo* del DNA utilizando piezas impresas de un rompecabezas que representen la desoxirribosa, los grupos fosfato y los cuatro ácidos nucleicos (adenina, timina, citosina y guanina).

Para la construcción del conocimiento, se sugiere utilizar un diagrama de flujo para que los estudiantes *expliquen* cómo ocurre el paso de información desde el ADN al ARN y a las proteínas. En este punto, podemos plantear la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿Cómo es transmitida la información genética a la descendencia desde los progenitores? Para responder esta pregunta, los estudiantes deberán indagar acerca de la transcripción y traducción del ARN, para *analizar* estos procesos e *interpretarlos* como un flujo de información hereditaria desde el ADN.

Se sugiere que, para la reconstrucción del conocimiento, se desarrolle una actividad que permita a los estudiantes aplicar lo aprendido para hacer inferencias y predicciones. Para esto, podemos utilizar una tabla de datos como la siguiente, en la que los estudiantes completarán las columnas A, B, C, D y E.

	A	B	C	D	E
Secuencia base de ADN	Nombre del proceso:	Codón mRNA	Nombre del proceso:	Anticodón tARN	Aminoácido
ATA	→		→		
GTT	→		→		
ATT	→		→		
GGG	→		→		
AAA	→		→		



En la primera fila de la columna A, pediremos a los estudiantes que escriban el nombre del proceso que convierte la secuencia de ADN en un codón de ARN mensajero. En la columna B, solicitaremos que escriban el codón del ARN mensajero correspondiente a la secuencia inicial de ADN. En la columna C, los alumnos escribirán el nombre del proceso que convierte el codón del ARN mensajero en un anticodón del ARN de transferencia. En la columna D, escribirán el anticodón correcto que se une con cada codón de la columna B. Finalmente, solicitaremos que en la columna E escriban el nombre del aminoácido que está codificado en cada secuencia de bases nitrogenadas del ADN.

Como cierre de la actividad, podemos plantear algunas preguntas de *análisis*, por ejemplo: ¿En qué lugar dentro de la célula están localizadas las instrucciones del ADN? ¿Dónde ocurre la transcripción? ¿Dónde ocurre la traducción? ¿Por qué el apareamiento de bases específicas es esencial para los procesos de transcripción y traducción?

Es el momento para que empecemos a construir los nuevos conocimientos mediante una conversación ampliada sobre el tema, a lo largo de la cual iremos corrigiendo los supuestos o conceptos errados que aún tienen los estudiantes, y sobre todo dejar sentado en documentos (organizadores gráficos, ensayos, informe de laboratorio, etc.) el trabajo en conjunto del estudiante (s) y del docente. Entonces los grupos se sentirán apoyados y seguros, y se evidenciara que una gran mayoría tendrá mucho gusto en participar activamente como por ejemplo podrán a analizar la transcripción y traducción del ARN, interpretar estos procesos como un flujo de información hereditaria desde el ADN.

CE.CN.B.5.4. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.

Para alcanzar el desarrollo de las DCD que abarca este criterio de evaluación, se puede iniciar motivando a los estudiantes a fin de que revisen varias fuentes de información científica o digital, sobre transmisión genética de padres a hijos, los procesos de división celular mitótico y meiótico; para complementar este estudio y análisis del mismo se verificara con la ejecución de experimentos sencillos (observar microscópicamente en cortes de bulbo germinado de raíz de cebolla) conformando grupos de trabajo, para ello se direccionaran las técnicas del trabajo de laboratorio para obtener resultados satisfactorios en el aprendizaje. El docente deberá vigilar permanentemente el proceso clarificando dudas y motivando al análisis respectivo.

Al finalizar la práctica los estudiantes entregaran un informe detallado de todo el proceso experimental. Las conclusiones de esta experiencia serán ex-



puestas en una plenaria donde se argumentaran además los postulados de las Leyes de Mendel en los que hacen referencia a la transmisión de características hereditarias de los progenitores a sus descendientes.

Para analizar la selección artificial en el proceso de domesticación del maíz y del perro, y explicar los impactos de este tipo de selección en la actualidad, se procederá a un conversatorio con los estudiantes para que elaboren un proyecto de investigación documental en el cual tendrán la oportunidad de desarrollar habilidades de cognición y creación en el diseño de modelos. Esto les permitirá descubrir por sí mismos el denominado “proceso de domesticación de plantas y animales” y el impacto que ha generado estas adaptaciones artificiales. Este proyecto interdisciplinario se enfocará además en el desarrollo histórico de la genética desde las leyes de Mendel hasta los postulados vertidos en el Proyecto del Genoma Humano, complementado con los portes y/o afectaciones a la salud de las personas.

En lo que se refiere al análisis de los binomios genéticos, se sugiere iniciar con una reseña histórica sobre los binomios genéticos y su importancia para el conocimiento actual, con la finalidad de que los estudiantes formulen hipótesis de interés colectivo para generar un aporte masivo de conclusiones bien argumentadas basadas en la indagación científica.

Estos procesos de investigación permitirán a los estudiantes desarrollar la habilidad de reflexión sobre la importancia de la temática, que articule los conocimientos históricos de la ciencia, con los nuevos descubrimientos científicos; de esta vinculación se evidenciará en la elaboración de una línea de tiempo.

CE.CN.B.5.5. Argumenta con fundamento científico el valor de la biodiversidad a partir del análisis de los patrones de evolución de las especies, su importancia social, económica y ambiental, los efectos de las actividades humanas, el reconocimiento de los modelos de desarrollo económico, los avances tecnológicos, y las estrategias y políticas enfocadas al desarrollo sostenible.

Para lograr el desarrollo de DCD agrupadas en este bloque se recomienda inicial el ciclo del aprendizaje con una batería de preguntas como por ejemplo: ¿Conoce cuáles son los patrones de evolución de las especies nativas del Ecuador? ¿Identifica las posibles afectaciones a la biodiversidad por las actividades humanas? ¿Está de acuerdo con las políticas de conservación de la biodiversidad implementadas en la región?

Para desarrollar estas DCD se motivará a los estudiantes a fin de que puedan argumentar con fundamentos bien sostenidos esta temática que es eminentemente social, por los contextos que implica el impacto de las actividades



humanas, las políticas de conservación de la biodiversidad, el crecimiento poblacional, los modelos de desarrollo económico, etc. Para su ejecución se dialogará con los estudiantes para realizar una investigación exhaustiva de los mismos y se plasmara lo antedicho en un proyecto de investigación. Es conveniente conformar grupos de cuatro estudiantes con un coordinador a la cabeza del grupo quien hará las veces de orientador del trabajo, pues el, informara oportunamente al docente sobre el desarrollo del proyecto y llevara a sus compañeros de grupo las orientaciones emitidas por el docente. Como se requiere de un tiempo amplio para la investigación se mediará con los estudiantes para el desarrollo de las diferentes etapas que conlleva la ejecución del proyecto. Se brindara la bibliografía necesaria para el fundamento científico, se orientara a los estudiantes para que acudan a las dependencias públicas y privadas en las cuales podrán receptar información pertinente y eficaz para obtener información real y estadística de los fenómenos sociales, políticos, ambientales y económicos que atraviesa la región.

Una vez concluida la investigación, se propiciara una plenaria con el fin de que cada grupo exponga sus vivencias sobre la ejecución del trabajo. Esto permitirá generar en los estudiantes el empoderamiento de los múltiples problemas que atraviesan las regiones de manera especial las de nuestro entorno, por ello, se motivara a los estudiantes a asumir un rol protagónico como espectador y locutor, bajo los parámetros de respeto, consideración y responsabilidad en el trabajo realizado.

CE.CN.B.5.6. Argumenta desde la sustentación científica los tipos de organización y función de las estructuras de las células eucariotas (animal y vegetal), los procesos de anabolismo y catabolismo desde el análisis de la fotosíntesis y respiración celular, los efectos que produce la proliferación celular alterada y la influencia de la ingeniería genética en la alimentación y salud de los seres humanos.

Para desarrollar las DCD agrupadas en este criterio de evaluación se iniciara con una lluvia de ideas para articular los conocimientos previos con los nuevos conocimientos. Se sugiere buscar información científica en fuentes de información digital y/o analógica sobre los tipos de organización en las células animales y vegetales, funciones de los organelos de las células eucariotas en los procesos anabólicos y catabólicos.

En esta búsqueda de saberes previos y preconceptos crearemos situaciones didácticas contextualizadas para desarrollar el tema en cuestión. Para ello, podemos seleccionar una o varias preguntas y formular problemas, a fin de que los estudiantes indaguen y expongan sus conclusiones.

Para comprobar lo expuesto se apoyara en la experimentación donde se observara la estructura de la membrana celular y se procederá a analizar los



tipos de transporte celular observando el intercambio de sustancias entre la célula y el medio que le rodea.

Luego, podemos proponer un trabajo grupal en el aula sobre de indagación bibliográfica, para valorar la argumentación de los estudiantes sobre temas de interés global como es “el cáncer” y las afectaciones que conlleva su presencia en algún miembro de la familia. Esta temática permite generar un trabajo interdisciplinario, pues relaciona las ciencias naturales con lengua y literatura y estudios sociales, porque permite articular elementos valiosos de cada una de estas asignaturas para construir documentos (revistas, trípticos, afiches, etc.), de información oportuna utilizando un lenguaje accesible a la mayoría de la población los mismos que contengan aportes muy importantes que conlleven a la reflexión y acompañamiento en aquellas personas que padecen esta enfermedad.

También se puede apoyar experimentalmente para evidenciar los flujos de energía a nivel celular mediante la técnica de ósmosis. La realización de estos experimentos favorece significativamente la clarificación de los conocimientos, así como también influye notablemente en el desarrollo de habilidades de indagación autónoma y emprendimiento, pues, permite diseñar modelos y maquetas (que pueden ser comercializadas) que ayuden en el aprendizaje.

CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.

Para desarrollar estas DCD se sugiere la utilización del método científico por la complejidad de la temática. De tal manera que al identificar el problema (El docente plantea una hipótesis) los estudiantes indagaran en la búsqueda de información y con un análisis crítico aportaran a la elaboración de conjeturas referentes a la relación de los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, así como también diseñar actividades de experimentación para observar si los procesos de evolución de algunas especies se siguen ejecutando.

Otra de las formas de desarrollo de las DCD es la “Técnica de Campo” en la que se debe contar como recurso fundamental la naturaleza. Para ello se solicita a los estudiantes formar grupos de seis personas, en donde se elegirá un coordinador y un secretario (a). Una vez realizada esta actividad, se orienta a los alumnos a utilizar esta técnica pues, posibilita a apreciar las formas de vida en todo su magnitud y permite la interrelación entre el alumno y el ambiente, para aprender de él con la mediación del docente.



Con las directrices expuestas a los alumnos se elige un lugar determinado (reserva ecológica, parque metropolitano, parque La Carolina, etc.). Se inicia entonces la expedición en donde cada integrante del grupo observara con atención la naturaleza propia de los seres vivos (características físicas), su diversidad, las interrelaciones con los elementos de su alrededor, las posibles modificaciones desarrolladas por los cambios que ha soportado la tierra, para que valore los aspectos básicos del ambiente y que son fundamentales en el desarrollo de la vida. Esta participación en el sitio posibilita al estudiante reforzar los conocimientos ya adquiridos (mediante revisiones documentales) y a partir de esos conocimientos, enlazarlos con los nuevos conocimientos, descubrimientos y experiencias. Una vez apropiados los conocimientos se sugiere a los estudiantes ayudarse de recurso tecnológicos como el microscopio, la lupa y el estéreo microscopio para observar estructuras que no fueron distinguidas a simple vista, desde luego sin destruir su integridad (realizar un frotis de la parte externa de un saltamontes, colocar una lombriz en el estéreo microscopio, recolectar fluidos y muestras de organismos para analizarlas en el laboratorio, etc.).

Una vez concluido la experiencia vivencial, al interior del aula cada grupo elaborara organizadores gráficos (a libre elección) para que evidencien su trabajo, con lo cual el aprendizaje de los estudiantes se torne significativo.

Además se propiciara un debate para defender el trabajo de investigación sobre las funciones de los sistemas osteoartromuscular, endocrino, nervioso. Micro organismos patógenos. Cada grupo elaborara un collage destacando los aspectos más importantes de la relación entre estos sistemas.

Mediante la recolección de información científica los estudiantes elaboraran un ensayo sobre los aportes de la ciencia al mejoramiento de la calidad de vida con base en la aplicación de medidas de protección y prevención de la salud integral.

CE.CN.B.5.8. Promueve planes de salud integral e investigaciones de campo bajo la comprensión crítica y reflexiva de los efectos que producen las enfermedades y desórdenes que alteran los sistemas nervioso y endocrino, como producto de inadecuadas prácticas de vida, y reconoce la importancia de los programas de salud pública y el aporte de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura.

Para desarrollar las DCD agrupadas en este criterio de evaluación podemos motivar a los estudiantes entablando un conversatorio referente a salud integral, inadecuadas prácticas de vida, programas de salud pública, aportes de la Biotecnología en el campo de la Medicina y la Agricultura. Una vez extraídos los conocimientos previos se procede a trabajar en grupos de seis personas para aplicar la técnica “Philips 66” que consiste en que cada gru-



po discutirá un tema específico (de los ya socializados anteriormente) en un tiempo de seis minutos. Cada grupo debe estar dirigido por un coordinador, quien actuara como eje principal del grupo. Concluido el tiempo de discusión en el grupo, el coordinador presentara una exposición de conclusiones y se discutirán en una plenaria al interior del aula. Es recomendable que para obtener las conclusiones se debe procurar la participación mayoritaria de los estudiantes del grupo.

También se prestara importancia a los efectos ocasionados al sistema nervioso por el consumo de alcohol y otras drogas, y por ultimo analizaremos los problemas que se presentan en el funcionamiento de los sistemas endocrino por la incipiente aplicación de prácticas saludables provocadas por desórdenes alimenticios. Se trabajara con la formación de grupos de trabajo de “especialistas” que recogerán vivencias, noticias de difusión masiva y experiencias transmitidas por personas de su entorno. La guía de los “especialistas” constará de las siguientes pautas: recoger información sobre las causas de las enfermedades nutricionales que afectan a la población ecuatoriana, mediante encuestas aplicadas a personas del entorno escolar y familiar; tratar de que el número de personas encuestadas sea el adecuado (5 personas); posteriormente se analizara la información recogida, se interpretara la información; se formularan conclusiones y recomendaciones, y, se difundirá los resultados y recomendaciones poniendo énfasis en el cuidado del cuerpo.

Se diseñara de un plan de vida saludable apoyado en los programas de salud implementados por las entidades públicas y sustentadas en políticas estatales para valorar la salud individual y colectiva que será promocionado en aquellas poblaciones marginales y de escasos recursos.

CE.CN.B.5.9. Argumenta con fundamentos los procesos que se realizan en las plantas (transporte, provisión de nutrientes, excreción de desechos, mecanismos de regulación del crecimiento, desarrollo vegetal, reproducción) desde la identificación de sus estructuras, función y factores que determinan la actividad.

Para alcanzar el logro de estas DCD se sugiere activar conocimientos previos con una batería de preguntas como: ¿Cuáles son los sistemas de transporte de sustancias de las plantas? ¿De qué manera se desarrolla una planta en condiciones adecuadas? ¿Cómo se reproduce una planta? Se anotaran las respuestas en la pizarra y se procederá a clarificar las dudas.

Se sugiere trabajar en grupos de cinco estudiantes en el aula de laboratorio de Biología donde se examinara los sistemas de transporte de las plantas (raíces, zona pilífera, vasos conductores, células estomáticas, se pretende obtener la participación de todos los integrantes del grupo en favor de la



recolección de datos de la práctica realizada para la elaboración del informe en donde se detallaran en forma ordenada todos los aspectos relacionados con la práctica realizada.

Se sugiere también que describan los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, apoyados mediante documentación bibliográfica e investigación experimental, para posteriormente elaborar maquetas didácticas que hagan referencia al desarrollo embrionario.

CE.CN.B.5.10. Argumenta los riesgos de una maternidad/paternidad prematura, según su proyecto de vida, partiendo del análisis crítico y reflexivo de la salud sexual y reproductiva (fecundación, concepción, desarrollo embrionario y fetal, parto, aborto, formas de promoción, prevención y protección) y sus implicaciones.

Para desarrollar las DCD que abarca este criterio de evaluación, se sugiere revisar información documental en diferentes fuentes de consulta, así como también la observación de videos relacionados sobre temas de interés social como son: riesgos de una maternidad/paternidad prematura, sexualidad humana, protección de la salud sexual, con la fecundación humana, salud sexual reproductiva y afectiva. Al interior del aula se propiciara un debate para escuchar posiciones a favor o en contra de las medidas adoptadas por los organismos gubernamentales pertinentes. Se valorara la capacidad de argumentación de los temas en discusión. Al final se establecerán conclusiones generales de los temas expuestos.

Se sugiere que los estudiantes realicen un periódico mural en el que se expongan estos temas con diferentes lineamientos, y diferentes recursos de tal manera que se convierta en un promotor de medidas de prevención de posibles impactos en los adolescentes.



3.1.6 Orientaciones específicas de evaluación para el nivel de Bachillerato General Unificado en la asignatura de Biología.

Los objetivos específicos de la asignatura de Biología, junto con las destrezas con criterios de desempeño seleccionadas para el nivel de Bachillerato, son el referente a partir del cual el docente deberá desarrollar su enseñanza. Estos constituyen el marco para responder la pregunta de qué evaluar, debido a que los objetivos están formulados como capacidades que se busca alcanzar por medio del trabajo con las destrezas con criterios de desempeño. El desarrollo de estas capacidades puede evaluarse mediante indicadores asociados a cada destreza con criterio de desempeño y evidenciados en las matrices de criterios de evaluación. Estas matrices marcan la concreción del tipo y grado de aprendizaje que debe conseguirse para lograr la adquisición de las habilidades cognitivas y científicas expresadas en las destrezas de cada bloque curricular y que han sido seleccionadas como los conocimientos básicos imprescindibles y deseables.

Es necesario considerar que la ejecución efectiva del proceso de evaluación requiere de un proceso de planificación y la aplicación de una serie de técnicas, herramientas e instrumentos de evaluación que van a permitir que el estudiante demuestre que ha adquirido las habilidades especificadas en las destrezas con criterios de desempeño, tanto en términos de las habilidades cognitivas y científicas, como en las actitudes. Lo importante es que los docentes sepan utilizar bien cada tipo de instrumento y sean conscientes de para qué son útiles.

Adicionalmente, debe existir una clara concordancia entre la forma de instrucción y las herramientas de evaluación. En consecuencia, una evaluación efectiva en el Bachillerato debe tener las siguientes características:

- Ser congruente con los métodos de instrucción.
- Ser permanente y continua.
- Ser multidimensional y utilizar una amplia variedad de herramientas y métodos.
- Estar fundada en tareas auténticas, con contextos y procesos científicos significativos.
- Ser un proceso colaborativo con el alumnado y estar sustentada en criterios de evaluación conocidos por los estudiantes.
- Estar enfocada en lo que los estudiantes han aprendido y en las habilidades desarrolladas.



Otro aspecto que se debe considerar es que la evaluación no debe aplicarse solamente al final del proceso de enseñanza y aprendizaje o a momentos puntuales, sino durante todo el proceso. No obstante, hay ciertos momentos clave en los que la recolección de la información mediante las herramientas desarrolladas es muy relevante, por lo que es aconsejable realizar cortes en ese proceso continuo para analizar diferentes aspectos de la información recogida. Estos tres momentos corresponden a la evaluación inicial o diagnóstica, la evaluación formativa o del proceso, y la evaluación final o sumativa.

Evaluación inicial o diagnóstica

Debido a la gran importancia que tienen los procesos de evaluación, se sugiere que los docentes de Biología inicien las nuevas situaciones de aprendizaje evaluando la situación de partida y explorando los conocimientos y habilidades previas de los estudiantes, de tal forma que su avance sea debidamente evidenciado. De su resultado se obtienen conclusiones para hacer las adecuaciones necesarias dentro de la planeación didáctica, ya sea modificar actividades, tiempos, contenidos, entre otros. Esta evaluación inicial también le permite al docente adaptar los cursos y sus componentes a las diferencias individuales, eligiendo estrategias y recursos pertinentes con los intereses, motivaciones y necesidades reales, tanto de estudiantes, en lo particular, como del grupo.

En las orientaciones de enseñanza y aprendizaje propuestas para los bloques curriculares de Biología se plantean ejemplos de actividades que el docente puede utilizar para realizar la evaluación diagnóstica. Algunas de estas actividades corresponden a cuestionarios, entrevistas, lluvia de ideas y baterías de preguntas convergentes contextualizadas y preguntas divergentes que permitan identificar lo que sabe y lo que no sabe el estudiante. También se sugiere la utilización de situaciones comunicativas, sean imágenes, videos o lecturas, que sitúen al estudiante en un nuevo contexto de aprendizaje a fin de que active sus conocimientos previos.

La entrevista personal, por ejemplo, es una técnica adecuada para evaluar los conocimientos previos al iniciar un proceso de aprendizaje o abordar nuevos contenidos, ya que por medio de ella se lleva a cabo la comunicación verbal planificada, utilizando guiones más o menos estructurados, que aporta datos útiles para conocer una determinada conducta. Son muy utilizadas en la resolución de situaciones problemáticas.

A continuación se presentan ejemplos de actividades propuestas para la evaluación diagnóstica.



Unidad 1:

CN.B.5.1.13: Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis, y demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización.

Se puede iniciar la activación de los conocimientos previos de los estudiantes mediante una lluvia de ideas para establecer las diferencias entre mitosis y meiosis. Para esto, el docente podría plantear preguntas como las siguientes.

Herramienta: Lluvia de ideas

- ¿Qué es la mitosis?
 - ¿La mitosis ocurre en todas las células de un organismo y en todo momento?
 - ¿Cuál es el objetivo de la meiosis?
 - ¿En qué tipo de células ocurre la meiosis?
 - ¿Cuál es la diferencia entre mitosis y meiosis?
-

Unidad 2:

CN.B.5.2.5. Analizar la acción enzimática en los procesos metabólicos a nivel celular y evidenciar experimentalmente la influencia de diversos factores en la velocidad de las reacciones.

Para el estudio de la acción enzimática en los procesos metabólicos a nivel celular, se podría iniciar el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante una situación comunicativa que sitúe a los estudiantes en el campo de las enzimas. La situación comunicativa podría ser la siguiente.

Herramienta: Situación comunicativa

Tema: Acción enzimática

En 1833, los científicos franceses Anselme Payane y Jean-Francois Per-soz descubrieron una sustancia en las semillas germinadas de cebada que convertía el almidón en azúcar maltosa. Los científicos inventaron un método para purificar esa sustancia y formar un polvo blanco. Esa fue la primera enzima aislada que se investigó, a pesar de que el nombre enzima no se utilizó sino hasta 1876.

A partir de esta información, el docente puede plantear preguntas como:

- ¿Qué son las enzimas?



- ¿Para qué sirven?
- ¿Qué tipo de enzimas conocen?
- ¿En qué procesos metabólicos a nivel celular actúan las enzimas?

Evaluación formativa o de proceso

Se centra en la evolución del aprendizaje de los estudiantes, fijándose en las destrezas con criterios de desempeño, así como en los logros y dificultades detectadas en la consecución de las mismas. De esta manera, permite al docente orientar la toma de decisiones en cuanto a la continuidad de lo programado o la posibilidad de introducir cambios. Con una orientación eminentemente cualitativa, centra su atención en los aprendizajes, en la manera en que se realizan las actividades, en las dinámicas de trabajo y en los medios o recursos que se utilizan, esto es, tiene en cuenta los procesos, sin perder de vista los resultados. Este momento de la evaluación sirve para informar al estudiante sobre su aprendizaje y para motivarle.

Si se busca evaluar procesos, es recomendable aplicar la *técnica de observación sistémica*. Para ello, el docente puede utilizar instrumentos como:

- Lista de cotejo, que registra la ausencia o presencia de un determinado rasgo, conducta o acción.
- Escala de estimación (categórica, numérica o descriptiva), donde se representa una lista de rasgos en los que se gradúa el nivel de consecución del aspecto observado, con base en una serie de valoraciones progresivas.
- Registro anecdótico, que corresponde a una ficha en la que se recogen comportamientos no previsibles de antemano y que pueden aportar información significativa para valorar carencias o actitudes positivas.

Lo importante de este tipo de evaluación es que debe ser planificada y debe delimitar qué va a ser objeto de observación; debe realizarse a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje, no solo al inicio ni al final; deben materializarse sus aportes en un registro que permita seguir su evolución; y se deben determinar, a partir de los contenidos que se van a trabajar, los indicadores concretos sobre los que se centrará la observación.

A manera de ejemplo, se presentan algunas herramientas que podría utilizar el docente con la técnica de observación sistémica para determinadas destrezas con criterios de desempeño.



Unidad 1:

CN.B.5.1.4. Describir y comparar las características básicas de las biomoléculas a partir de sus procesos de síntesis y diversidad de polímeros.

El docente podría evaluar los apuntes tomados en el cuaderno por los estudiantes durante una clase en la que se investigó la estructura y diversidad de biomoléculas, mediante una lista de cotejo en la que se registran los ítems que se evidencian y aquellos que no.

Herramienta: Lista de cotejo

Nombre:

Fecha:

El estudiante...	Sí	No
Describe la estructura de los glúcidos.		
Describe la estructura de los lípidos.		
Describe la estructura de las proteínas.		
Describe la estructura de los ácidos nucleicos.		
Identifica diferentes tipos de glúcidos.		
Identifica diferentes tipos de lípidos.		
Identifica diferentes tipos de proteínas.		
Identifica diferentes tipos de ácidos nucleicos.		
Describe la función de los glúcidos.		
Describe la función de los lípidos.		
Describe la función de las proteínas.		
Describe la función de los ácidos nucleicos.		
Describe el proceso de síntesis de glúcidos.		
Describe el proceso de síntesis de lípidos.		
Describe el proceso de síntesis de proteínas.		
Describe el proceso de síntesis de ácidos nucleicos.		
Elabora una tabla comparativa de las biomoléculas en relación a sus características, subunidades, funciones, polímeros y ejemplos.		



Unidad 4:

CN.B.5.4.3. Analizar y aplicar buenas prácticas que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, y elaborar un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a su edad.

El docente podría solicitar a los estudiantes crear un plan de salud que considere una alimentación balanceada de acuerdo a la edad y actividad física de cada uno. Para evaluar el proceso, el docente puede llevar a cabo una entrevista con cada uno de los alumnos y registrar las respuestas en un formato similar al siguiente. La retroalimentación es inmediata y busca guiar a los estudiantes en el proceso para alcanzar el objetivo propuesto.

Herramienta: Entrevista

Nombre:

Fecha:

1. ¿Cuántas horas de actividad física haces al día?
2. ¿Cuántas calorías necesitas al día para mantenerte saludable?
3. ¿Qué combinación de alimentos te proveerán los nutrientes necesarios para la dieta que propones?
4. ¿Por qué es importante adaptar la dieta a tu edad?
5. ¿Qué formato piensas utilizar para presentar tu plan de salud? ¿Por qué?

Si se busca evaluar productos, se lo puede hacer por medio de la *técnica de revisión de tareas o trabajos*. Como parte de esta técnica se pueden utilizar instrumentos como:

- Cuadernos de clase, que permiten hacer un análisis sistemático y continuado de las tareas diarias realizadas en el aula y en el hogar.
- Informes y reportes, que son una presentación escrita de tareas específicas encargadas.
- Portafolios, que son una colección planificada de trabajos de cada estudiante, y que demuestran el esfuerzo realizado, así como el progreso y desarrollo alcanzados.



- Cuadernos de campo, que sirven para registrar las experiencias de laboratorio y permiten el registro directo de las observaciones y los datos en forma compacta, precisa y detallada.
- Finalmente, las *pruebas* son otra técnica que permite evaluar ciertos contenidos y sirve de complemento a las técnicas mencionadas anteriormente. Entre los instrumentos que se pueden utilizar están los siguientes:
- Pruebas de estimación de respuestas orales, que evalúan la capacidad del estudiante en cuanto a la expresión oral, el vocabulario, la fluidez, la pronunciación y la organización del pensamiento respecto de los contenidos específicos.
- Pruebas de interpretación de datos, que van acompañadas de un material informativo en torno al que se plantean preguntas abiertas.
- Cuestionarios de respuesta escrita, que son pruebas planificadas y organizadas que ponen atención a objetivos y contienen preguntas para ser respondidas exclusivamente por escrito, ya sea por medio de ensayos o pruebas objetivas.
- Valoración de prácticas, que evalúan situaciones como prácticas de laboratorio, talleres, prácticas de campo, etc.

Durante la etapa formativa, la evaluación del docente es igual de importante que la autoevaluación y la coevaluación, ya que son oportunidades para que estudiantes y docentes aprendan mediante la retroalimentación y la práctica reflexiva. Se sugiere, entonces, que no se descuiden estos procesos y se promueva el uso de herramientas que permitan a los alumnos llevar a cabo una auto inspección y coapreciación de su evolución, así como identificar, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, las variables que favorecen o que obstruyen el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño para que, de ser necesario, se modifiquen a partir de la propuesta de una acción de mejora.

Entre las herramientas propuestas para la autoevaluación y la coevaluación se encuentran: diarios, listas de cotejo, rúbricas, escalas de evaluación, diagramas o cuadros de progreso y formatos de evaluación paritaria. A continuación algunos ejemplos.

Unidad 3:

CN.B.5.3.6. Observar y analizar los procesos de reproducción de animales, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.



El docente podría solicitar a los estudiantes que elaboren modelos para representar el desarrollo embrionario de un ave y, para la evaluación, entregar a los alumnos una rúbrica con especificaciones, la que deberán llenar para autoevaluar su trabajo.

Herramienta: Rúbrica de autoevaluación

Nombre:

Fecha:

Tema: Desarrollo embrionario

Criterios	3	2	1	0
Presentación y materiales	El modelo cumple con todas las características.	El modelo cumple con algunas de las características.	El modelo cumple con una de las características.	El modelo no cumple con ninguna de las características solicitadas.
Exactitud	El modelo corresponde a la etapa asignada y muestra todas las partes principales del embrión.	El modelo corresponde a la etapa asignada y muestra algunas de las partes principales del embrión.	El modelo corresponde a la etapa asignada. No se encuentran representadas las partes principales.	El modelo no corresponde a la etapa asignada. No se encuentran representadas las partes principales.
Escala	La escala del modelo es consistente en todo el embrión.	La escala del modelo es algo consistente.	La escala del modelo es poco consistente.	El modelo no fue hecho a escala.
Rotulación	Todas las partes principales del feto se encuentran correctamente rotuladas.	Algunas partes principales del feto se encuentran correctamente rotuladas.	Pocas partes principales del feto se encuentran correctamente rotuladas.	Ninguna parte principal del feto se encuentra correctamente rotulada.

Unidad 6:

CN.B.5.5.11. Planificar y ejecutar una investigación sobre los diferentes avances tecnológicos que cubren las necesidades de la creciente población humana, con un enfoque de desarrollo sostenible

Los estudiantes planificarán una investigación para evaluar, por ejemplo, cómo la tecnología puede cubrir las crecientes necesidades de vivienda en el Ecuador. Parte del proceso de planificación involucra la coevaluación de la información obtenida para cerciorarse de que las fuentes utilizadas son confiables y relevantes. El docente podría entregar una lista de cotejo y solicitar a los estudiantes que evalúen las fuentes consultadas por sus compañeros.

Herramienta: Formato de coevaluación de fuentes

Nombre:

Fecha:

Parámetros	Puntos a considerar	Sí	No
Autoría	¿La autoría del recurso está bien determinada? ¿Pertenece el autor a alguna institución educativa, organismo o entidad acreditada? ¿Es el autor una autoridad en el tema?		
Contenido	¿El tema o especialidad del recurso cubre todos los aspectos? ¿Los cubre con profundidad? ¿Ofrece más de una perspectiva? ¿Añade información valiosa? ¿Existen evidencias de que los hechos han sido contrastados? ¿Cita bibliografía sobre el tema? ¿La información está actualizada? ¿El recurso tiene fecha de creación o fecha de actualización?		

Evaluación sumativa o final

Una vez culminado el proceso de enseñanza y aprendizaje planificado para cumplir determinados objetivos, se valoran los resultados alcanzados. Esto se realiza al finalizar cualquier período de aprendizaje, sea una unidad didáctica,



un ciclo o una etapa, y permite, además de la valoración de los aprendizajes específicos, tener una apreciación sobre la madurez académica del estudiante en relación con los objetivos del Bachillerato; por ejemplo, la capacidad para aprender por sí mismo, trabajar en equipo, pensar de manera crítica, solucionar problemas, aplicar métodos de investigación apropiados, y continuar estudiando en niveles superiores.

A continuación se presenta un ejemplo.

Año: Primer año de Bachillerato

Bloque 2: Biología celular y molecular

Criterio de evaluación:

CE.CN.B.5.6. Argumenta desde la sustentación científica los tipos de organización y función de las estructuras de las células eucariotas (animal y vegetal), los procesos de anabolismo y catabolismo desde el análisis de la fotosíntesis y respiración celular, los efectos que produce la proliferación celular alterada y la influencia de la ingeniería genética en la alimentación y salud de los seres humanos.

Destreza con criterios de desempeño:

CN.B.5.2.2. Describir los tipos de organización en las células animales y vegetales.

Indicador

I.CN.B.5.6.1. Explica desde la experimentación los tipos de organización de las células eucariotas (animales y vegetales). (I.2., I.4.)

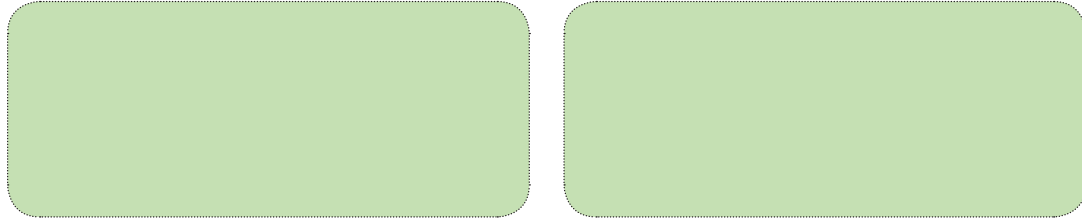
1. Elabore un cuadro comparativo en el que se mencionen las principales diferencias entre las células animales y vegetales.

Célula animal	Célula vegetal

Criterio: Establecer semejanzas y diferencias entre organelos de células animales y vegetales



2. Trace diagramas de una célula animal y una célula vegetal. Nombre los organelos de cada célula.



3. Conteste: ¿Qué organelos están presentes en una célula vegetal y no en una célula animal, y a la inversa?

4. Complete una tabla con la descripción y función de los organelos de una célula animal y vegetal.

Estructura celular/ Organelo	Célula animal		Célula vegetal	
	Descripción	Función	Descripción	Función
Citoplasma				
Núcleo				
Membrana plasmática				
Pared celular				
Retículo endoplasmático				
Aparato de Golgi				
Vacuolas				
Lisosomas				
Cloroplastos				
Mitocondrias				
Ribosomas				
Centriolos				
Gránulos reserva almidón				
Reservas de glucógeno				
Microfilamento				
Microtúbulo				



3.2 Metodología para la enseñanza y aprendizaje de Física

El sistema educativo en el ámbito de las ciencias físicas busca promover y mantener el interés del estudiante por conocer e investigar características de los objetos y sistemas que observa en su entorno, como por ejemplo el sol, un organismo vivo, un imán, un teléfono celular, un tomógrafo axial computarizado, para establecer las razones que explican el funcionamiento de tales sistemas, así como también promover la investigación, la creatividad y el ingenio.

En el BGU, muchos de los principales conceptos físicos están interiorizados, para este nivel, los estudiantes habrán alcanzado mayor madurez intelectual y habrán adquirido las herramientas matemáticas necesarias, así que es posible revisar y profundizar estructuradamente conceptos y leyes naturales para lograr el análisis y comprensión del funcionamiento del mundo físico.

Es relevante reflexionar que la mayoría de los fenómenos observados en la naturaleza (sistema) dependen en alguna medida de procesos físicos. Los sistemas se presentan en una amplia variedad de escalas, los macro sistemas se pueden explicar empleando parámetros macroscópicos como velocidad, aceleración, temperatura y presión. Sin embargo, una comprensión última y profunda debe considerar una explicación basada en las estructuras atómica y subatómica de la materia. Para comprender los procesos en cualquier escala se requiere considerar los siguientes factores: las interacciones que ocurren entre sistemas (o al interior de los mismos) en términos de fuerza entre objetos; el movimiento y la estabilidad presentes en los sistemas; la energía y su transferencia y finalmente las ondas con su especial característica de portadora de energía e información. La construcción y articulación del currículo se guía en los factores mencionados.

El orden en el que se presentan los contenidos no debe entenderse como una guía de la secuencia en que los temas deben ser tratados a lo largo del año lectivo. Los conocimientos, destrezas y contextos que se presentan en el currículo deben combinarse en unidades temporales de aprendizaje que deben programarse cronológicamente. Para diseñar una unidad temporal de aprendizaje en BGU, por ejemplo, deben combinarse los contenidos del bloque Ondas y radiación electromagnética (los conocimientos), con los contenidos del bloque de Física en acción (los contextos) y a manera de eje transversal las Habilidades para la Investigación Científica detalladas en el acápite 2.2 de este documento (Contribución del currículo de la asignatura de Física a los Objetivos Generales del área de Ciencias Naturales).

Se pueden hacer experimentos controlados y supervisados por el profesor y los resultados comunicar en forma clara y amigable a los lectores. Se puede usar información disponible en revistas, libros o internet para comprobar si los resultados obtenidos son similares a los que han obtenido otras personas.



En los temas correspondientes a los bloques curriculares, se han planteado orientaciones específicas que detallan el proceso a seguir para alcanzar el cumplimiento de las destrezas con criterios de desempeño, por lo que es importante que el docente considere esta guía en la secuencia indicada.

A continuación, el docente encontrará sugerencias de cómo abordar ciertos temas que son considerados nudos críticos en cada bloque, así como también actividades que puede desarrollar con los estudiantes y algunas direcciones electrónicas de utilidad, sin embargo, como primera actividad, se sugiere al docente que ingrese a la siguiente dirección: <http://www.sabalete.es/2010/01/el-universo-mecanico-52-el-universo.html>, donde se encontrarán 52 videos producidos por el Instituto de Tecnología de California, correspondientes a diversos temas de física, desarrollados a manera de clase y diseñados de una manera muy didáctica.

3.2.1 Orientaciones metodológicas por criterios de evaluación de la asignatura de Física

En esta sección se presentan algunas sugerencias generales y específicas para los veinte y dos criterios de evaluación del Bachillerato General Unificado en la asignatura de Física, a partir de una selección de los principales aspectos que se consideran de importancia en el momento actual, para guiar a los docentes a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas sugerencias parten de la necesidad de promover un acceso abierto a la enseñanza y el aprendizaje de la física, y motivar, en un amplio rango de estudiantes, el interés por la ciencia, con miras a continuar sus estudios en áreas científicas.

CE.CN.F.5.1. Obtener las magnitudes cinemáticas (posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento) de un objeto que se mueve a lo largo de una trayectoria rectilínea del Movimiento Rectilíneo Uniforme y Rectilíneo Uniformemente Variado, según corresponda, elaborando tablas y gráficas en un sistema de referencia establecido.

El conocimiento de la Física es gradual. Se debe establecer un dominio de los conceptos básicos como son el movimiento rectilíneo y el movimiento bidimensional. Estos temas son estudiados por la cinemática y desde el punto de vista general, representan la geometría del movimiento en donde se considera un solo parámetro, el tiempo para describir sus características.

El abordaje de la cinemática debe partir de preguntas que generen en los estudiantes la necesidad de indagar sobre cómo se produce el movimiento de un objeto; si bien en la Educación General Básica, ya se trabajaron de forma intuitiva nociones sobre posición, trayectoria, distancia y desplazamiento, en el bachillerato, el estudiante deberá asociar dichos conocimientos con el movimiento en una y dos dimensiones.



A continuación se proponen algunas actividades que el docente debe considerar en el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño propuestas para las temáticas relacionadas al bloque de movimiento y fuerza:

- Formular preguntas, como por ejemplo: ¿Qué es movimiento?, ¿es posible representar el movimiento de un objeto en un sistema de referencia?; entre otras.
- Concluir de forma intuitiva que un cuerpo en movimiento deja marcada una huella que se conoce como trayectoria, y que es el registro del camino recorrido.
- Determinar que según la forma que toma la trayectoria, se acostumbra a denominar al tipo de movimiento como rectilíneo y curvilíneo, entre otros.
- Determinar la posición y el desplazamiento cuando el objeto (considerado puntual) se mueve a lo largo de una trayectoria rectilínea.
- Concluir que no siempre el módulo del desplazamiento corresponde a la distancia recorrida por un objeto.
- Sistematizar la información del cambio de posición mediante el empleo de una tabla con dos columnas, una para el tiempo y la otra para la posición (con sus unidades correspondientes).
- Visualizar el cambio de la posición del objeto en el tiempo mediante un gráfico; el gráfico posición vs. tiempo.
- Utilizar el concepto de razón de cambio, para describir “la variación o el cambio de una variable en el tiempo”.
- Entender que el movimiento uniforme implica una velocidad constante.
- Verificar que la rapidez media se obtiene como el resultado de realizar la división de la distancia total recorrida entre todo el tiempo empleado en hacerlo.
- Determinar que el valor instantáneo del vector velocidad igualmente será el establecido para un tiempo específico; si es que la velocidad media no es constante, su valor será diferente a ella.
- Obtener la velocidad instantánea, empleando el gráfico posición vs. tiempo.



- Construir gráficos de velocidad instantánea vs. tiempo.
- Obtener gráficos de velocidad vs. tiempo a partir de los gráficos posición vs. tiempo.
- Obtener el desplazamiento a partir del gráfico velocidad vs. tiempo.
- Reconocer que se llama aceleración a la magnitud responsable de provocar un cambio en la velocidad.
- Definir la aceleración como la razón de cambio de la velocidad, además determinar que la aceleración es una magnitud vectorial, y aparece conceptualmente vinculada a la velocidad que también es vector.
- Definir los conceptos de aceleración media e instantánea partir de gráficos velocidad vs. tiempo y analizar gráficos aceleración vs. tiempo.
- Determinar que el significado físico de la aceleración se orienta a describir qué tan intenso puede ser el cambio de velocidad que experimenta un objeto en movimiento y por ello se hace necesario distinguir las velocidades inicial y final del movimiento.
- Entender que cuando la aceleración es constante se presentan algunas relaciones útiles entre las magnitudes, posición, velocidad, aceleración y tiempo, tanto en forma gráfica así como expresadas en ecuaciones.

Es importante que el docente recalque que la velocidad media es una magnitud vectorial y se define como el desplazamiento Δx dividido entre el intervalo de tiempo durante el cual ocurrió el desplazamiento, mientras que la rapidez media es una magnitud escalar y se define como la distancia total recorrida por un objeto, dividida entre el tiempo total que toma en recorrer esa distancia y que no siempre el módulo de la velocidad corresponde a la rapidez.

También se debe indicar que en algunas ocasiones, el valor de la aceleración media difiere en intervalos de tiempo diferentes, por lo tanto es útil definir la aceleración instantánea como el límite de la aceleración media a medida que el intervalo de tiempo se acerca a cero.

El docente deberá obtener las siguientes ecuaciones del movimiento en línea recta con aceleración constante:



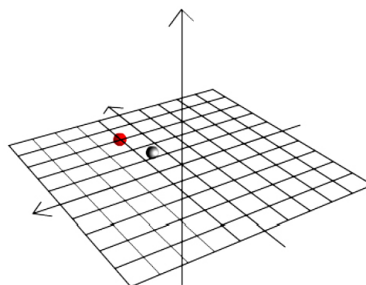
Ecuación	Información de la ecuación
$v = v_0 + at$	Velocidad en función del tiempo (esta ecuación se obtiene del análisis de la gráfica velocidad en función del tiempo)
$\Delta x = \frac{1}{2}(v_0 + v)t$	Desplazamiento como una función de la velocidad y el tiempo (primero se debe definir el concepto de velocidad media para una aceleración constante)
$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$	Desplazamiento como una función del tiempo
$v^2 = v_0^2 + 2 a e$	Velocidad en función de la aceleración y la distancia

A fin de que los estudiantes logren una mejor comprensión del movimiento, el docente puede valerse de recursos como: observación de videos científicos, demostraciones interactivas, lectura de publicaciones científicas, análisis de experimentos sencillos, eventos cotidianos y caseros, simuladores, en las que se evidenciará aplicaciones de leyes y principios físicos del movimiento de un objeto en una trayectoria rectilínea.

CE.CN.F.5.2. Determina mediante representaciones gráficas de un objeto, que se mueve en dos dimensiones: la posición, la trayectoria, el vector posición, el vector desplazamiento, la velocidad promedio, la aceleración promedio, y establece la relación entre magnitudes escalares y vectoriales.

El estudio del **movimiento en dos dimensiones**, generalmente causa dificultades que se producen por la falta de una composición de dos movimientos simultáneos. Es recomendable usar las ecuaciones cinemáticas, insistiendo en diferenciar su aplicación en cada uno de los ejes de movimiento, teniendo en cuenta que el tiempo es una magnitud simultánea para las dos dimensiones. La siguiente imagen muestra que los cuerpos no siempre se mueven en una sola dimensión, sino que también lo pueden hacer en dos o en tres dimensiones, dependiendo del sistema de referencia que se utilice.

<http://ceres.tucansys.com/Sco010/esp/Index.htm?e=27&q=1&d=1>



Para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño relacionadas al **movimiento bidimensional**, el docente realizará actividades que le permitan al estudiante:

- Entender que la posición, la trayectoria y el desplazamiento en dos dimensiones requieren un sistema de referencia.
- Conocer que el sistema de referencia consiste en dos direcciones perpendiculares entre sí. Esta característica de perpendicularidad asegura la independencia entre las direcciones.
- Conocer que la posición, así como el desplazamiento se representan en forma geométrica por vectores (flechas) que se pueden sumar y restar entre ellos.
- Que los vectores guardan tres informaciones independientes: su magnitud, su dirección y la unidad respectiva.
- Entender que cualquier vector se puede proyectar en las direcciones de los ejes independientes del sistema de referencia, las llamadas componentes perpendiculares u ortogonales del vector. El vector original es la suma de sus componentes perpendiculares.
- Verificar que los vectores se pueden multiplicar por números reales, conocidos como escalares.
- Entender que en un gráfico que muestre la trayectoria que sigue un objeto, se puede ubicar el vector posición para diferentes instantes.
- Entender que el vector cambio de la posición para dos instantes diferentes (el correspondiente intervalo de tiempo), es una flecha que yace en la dirección de una línea secante a la línea que representa la trayectoria.
- Verificar que se obtiene el concepto de vector velocidad promedio multiplicando el vector desplazamiento por el recíproco del intervalo de tiempo implicado.
- Verificar que se puede construir el vector velocidad en el instante inicial, la velocidad instantánea, considerando que el instante final se aproxima al inicial tanto como se desee (pero nunca son iguales).
- Entender que geométricamente la dirección de la velocidad promedio (en la secante) en el proceso anterior se aproxima a la dirección de la línea tangente a la trayectoria conforme el instante final se aproxima al instante inicial.



- Determinar la dirección del vector velocidad instantánea en la dirección de la línea tangente a la trayectoria en el instante considerado.
- Ubicar las direcciones de la velocidad instantánea considerando dos instantes diferentes, uno inicial y otro final.
- De modo parecido al caso anterior, determinar el vector aceleración media, como el producido por el cambio en las velocidades en instantes diferentes. Aquí hay que observar que la dirección de la aceleración media siempre apunta hacia la concavidad de la trayectoria si esta es curvilínea.
- Entender que si se mantiene fijo el instante inicial y el final se lo aproxima tanto como se desee al inicial, el vector aceleración media finaliza en un vector que sigue manteniendo la característica de apuntar hacia el interior de la concavidad de la trayectoria. Este vector se conoce como aceleración instantánea.
- Verificar que en el gráfico para la trayectoria del objeto, en cada instante se pueden ubicar sus vectores: posición, velocidad y aceleración.
- Conocer que al analizar la disposición en el plano de los vectores velocidad (tangente a la trayectoria) y aceleración (hacia el interior de la trayectoria) se puede proyectar el vector aceleración en dos direcciones, una en la dirección de la velocidad y la otra perpendicular a ella. Estas proyecciones de la aceleración se llaman aceleración tangencial y la otra aceleración perpendicular o llamada también aceleración normal.
- Verificar que el vector aceleración tangencial, dependiendo de su orientación respecto a la velocidad, puede aumentar su magnitud (llamada rapidez) o disminuirla.
- Entender que el vector aceleración normal es el responsable solamente del cambio en la dirección del vector velocidad.

CE.CN.F.5.3. Determina mediante representaciones gráficas de un punto situado en un objeto, que gira alrededor de un eje, las características y las relaciones entre las cuatro magnitudes de la cinemática del movimiento circular (posición angular, velocidad angular, aceleración angular y tiempo) con sus análogas en el MRU y el MCU.

Las actividades orientadas al desarrollo de esta DCD deben permitir al estudiante:

- Entender que en el caso particular de que la trayectoria sea un círculo, la aceleración normal se llama aceleración central (centrípeta) pues siempre apunta en la dirección del centro del círculo.



- Reconocer que sin aceleración normal no hay trayectoria curva y en particular circular.
- Verificar que en el movimiento circular, a diferencia del movimiento en trayectoria general en el plano, solo se necesita el ángulo (medido en radianes) entre la posición del objeto y una dirección de referencia (que por convención es la horizontal) para determinar su ubicación.
- Tabular el cambio de la posición angular del objeto en el tiempo. También pueden hacer un gráfico posición angular vs. tiempo.
- Definir la velocidad angular media y la velocidad angular instantánea en forma análoga a como se trató el caso del movimiento unidimensional. La velocidad angular mide el ritmo al que cambia la posición angular del objeto.
- Definir la aceleración angular media y la instantánea. La aceleración angular mide el ritmo al que varía la velocidad angular.
- Analizar el caso particular de un movimiento circular con aceleración angular nula. El movimiento circular uniforme (MCU).
- Analizar el movimiento circular con aceleración angular constante (MCV).
- Establecer las relaciones entre las cuatro magnitudes: posición angular, velocidad angular, aceleración angular y el tiempo (análogas al caso lineal).
- Identificar la relación existente entre el movimiento lineal y el circular, a través de las siguientes relaciones: $s = \theta \times R$; $v = \omega \times R$; $a_t = \alpha \times R$
- Entender que la aceleración tangencial es igual a la aceleración angular multiplicada por el radio de la trayectoria circular, y que la aceleración central es igual al cociente entre el cuadrado de la rapidez lineal con el radio de la trayectoria.

CE.CN.F.5.4. Elabora diagramas de cuerpo libre y resuelve problemas para reconocer los sistemas inerciales y los no inerciales, la vinculación de la masa del objeto con su velocidad, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal, aplicando las leyes de Newton (con sus limitaciones de aplicación) y determinando el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos.

Es importante reflexionar con los estudiantes sobre cuál es la causa que genera el movimiento, así como analizar por qué muchos filósofos y pensadores antiguos se equivocaron en entenderlas y que hace solo unos quinientos años atrás, Galileo Galilei, trabajando con algo tan simple como planos inclinados y esferas, (lo más lisas posibles) pudo inducir correctamente la primera gran



forma de actuación de la naturaleza, el llamado principio de inercia, o primera ley de **Newton**. Este y otros aportes de Galileo, ayudan a retomar el método científico en la Europa medieval, dejar atrás el oscurantismo, caracterizado por un pueblo sumido en la pobreza, suciedad, enfermedad y superstición para iniciar la era de progreso y bienestar, la era científica moderna que nos ha llevado a entender y aprovechar en beneficio humano, las formas o patrones de actuación de la naturaleza, las llamadas leyes físicas.

En la naturaleza, hasta el momento, solo se conoce que actúan cuatro **fuerzas fundamentales**. Históricamente la primera en ser entendida y analizada es la gravitacional. Aquí hay que recordar y reconocer el aporte del ilustre ecuatoriano, Don Pedro Vicente Maldonado en la validación de dicha ley al apoyar decisivamente en el gran proyecto internacional de la misión geodésica francesa.

En el estudio de las **leyes de Newton, la cantidad de movimiento, y la dinámica del movimiento circular**, el docente, desarrollará actividades que guíen al estudiante a:

- Conocer que Galileo dedujo que no es necesario aplicar fuerza para mantener un movimiento rectilíneo con velocidad constante empleando esferas y planos inclinados lisos.
- Conocer que Aristóteles fue incapaz de entender las complicaciones introducidas tanto por el campo gravitacional de la Tierra (peso de los objetos) así como por el gas (la atmósfera) en que se mueven los objetos.
- Conocer que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo).
- Verificar que para un objeto, la aceleración que experimenta es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza aplicada. La constante de proporcionalidad es la masa inercial (segunda ley de Newton).
- Entender que la segunda ley de Newton puede servir para determinar, en forma indirecta, la magnitud de una fuerza (determinando la aceleración de una masa).
- Verificar que cuando un objeto ejerce una fuerza sobre un segundo objeto, el segundo objeto siempre ejerce una fuerza sobre el primero de igual magnitud y en sentido opuesto (tercera ley de Newton).
- Conocer que las leyes de Newton son validadas en sistemas de referencia inerciales.



- Conocer la naturaleza vectorial de la fuerza y la adición de fuerzas (fuerza resultante o neta).
- Reconocer que la sola información de la velocidad de un objeto no es una magnitud física completa. Falta considerar su masa. Se define el momento lineal, o cantidad de movimiento lineal de un objeto como el producto de la masa por su velocidad.
- Conocer que el impulso que actúa sobre un objeto se define como la variación de su momento lineal.
- Entender que cuanto más tarda el impulso en llegar a cero, menor es la fuerza implicada (es diferente caer sobre un colchón que sobre el pavimento).
- Conocer que Newton afirmó que la fuerza es la tasa temporal con que varía la cantidad de movimiento lineal
- Entender que para un sistema aislado de dos cuerpos no existe cambio en el tiempo de la cantidad de movimiento total del sistema.(PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL)
- Entender cómo se mueven los cohetes considerándolos como un sistema aislado (no cambia el momento lineal del sistema gases expulsados-cuerpo del cohete).
- Conocer el concepto de centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos.
- Reconocer que para un sistema libre de dos cuerpos, el centro de masa permanece fijo o se mueve con velocidad constante.
- Comprender que las leyes de Newton no son exactas pero dan muy buenas aproximaciones cuando el objeto se mueve con muy pequeña rapidez comparada con la rapidez de la luz, o cuando el objeto es suficientemente grande para ignorar los efectos cuánticos.

CE.CN.F.5.5. Determina el peso y analiza el lanzamiento vertical y caída libre (considerando y sin considerar la resistencia del aire) de un objeto en función de la intensidad del campo gravitatorio.

El docente, desarrollará actividades que permitan al estudiante:

- Conocer que la intensidad del campo gravitatorio de un planeta determina la fuerza del peso de un objeto. En el caso de la Tierra, cerca de su superficie, el valor del campo (g) es de nueve punto ocho metros por segundo al cuadrado. El peso de un objeto es igual al producto de su masa (gravi-



tacional) por el campo. El campo gravitatorio de la Luna es aproximadamente un sexto del de la Tierra.

- Conocer que el lanzamiento vertical y la caída libre son casos concretos de movimiento unidimensional con aceleración constante.
- Entender que en este caso hay cuatro magnitudes involucradas, posición vertical, velocidad, aceleración de la gravedad y el tiempo, y conocer las expresiones para una de ellas en función de las restantes ($y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2}gt^2$; $v = v_0 + gt$; $v^2 = v_0^2 + 2gy$)
- Entender que cualesquiera tres direcciones perpendiculares entre sí son independientes. Ninguna acción en una de ellas afecta a las demás.

CE.CN.F.5.6. Analizar la velocidad, ángulo de lanzamiento, aceleración, alcance, altura máxima, tiempo de vuelo, aceleración normal y centrípeta en el movimiento de proyectiles, en función de la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton.

Es importante que el docente realice actividades que favorezcan en el estudiante:

- Entender que en el movimiento de proyectiles se observa la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton (las dos direcciones perpendiculares son independientes: la horizontal sin aceleración, si se desprecia la resistencia del aire, y la vertical con la aceleración de la gravedad constante actuando en dirección perpendicular al suelo).
- Determinar la trayectoria parabólica de un proyectil a partir del conocimiento de la posición (coordenadas x, y), en cada instante del objeto.
- Entender el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra: determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto para cada instante del vuelo y de las relaciones entre los parámetros, velocidad, aceleración y tiempo en las direcciones horizontal y vertical.
- Reconociendo que el tiempo que se demora el objeto en seguir la trayectoria es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes, se puede analizar por ejemplo: la altura máxima alcanzada por el proyectil, su alcance horizontal, o el intervalo de tiempo empleado en conseguirlos.
- Analizar la relación entre el alcance horizontal con el ángulo de lanzamiento.
- Verificar que el aplicar una fuerza sobre un objeto de manera perpendicular a la dirección de su movimiento causa que el objeto cambie su dirección pero no su rapidez (la fuerza gravitacional de la tierra causa que un

satélite en órbita circular cambie su dirección pero no su rapidez).

- Entender que el movimiento circular uniforme requiere la aplicación de una fuerza constante dirigida hacia el centro del círculo.
- Reconocer que la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia necesaria para explicar el movimiento curvilíneo cuando el observador no se encuentra en un sistema de referencia inercial (si el observador es quien se mueve siente la fuerza centrífuga).
- Entender el movimiento de la luna y de los satélites artificiales alrededor de la Tierra.

CE.CN.F.5.7. Argumenta desde la experimentación y la observación de fenómenos la ley de Hooke (fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta), estableciendo su modelo matemático y su importancia para la vida cotidiana.

La ley de Hooke es el punto de partida para la comprensión del **Movimiento Armónico Simple**, para ello es necesario que el docente enseñe a los estudiantes a:

- Entender que los materiales pueden ser objeto de fuerzas de compresión o de tracción.
- Verificar que bajo la acción de fuerzas de tracción/compresión los objetos se deforman. La magnitud de la deformación es proporcional a la intensidad de las fuerzas aplicadas.
- Conocer las características de los resortes ideales y la ley de Hooke: la fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que sufre y está dirigida hacia la posición de equilibrio. La constante de proporcionalidad se llama constante del resorte, que depende del tipo de resorte y sus características.

CE.CN.F.5.8. Argumenta, experimentalmente, las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira (sin considerar las fuerzas de fricción), a partir de las fuerzas involucradas en MCU (la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia) y la conservación de la energía mecánica cuando el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, mediante la identificación de las energías que intervienen en cada caso.

Para la complementar la comprensión del **Movimiento Armónico Simple**, es necesario que el docente enseñe a los estudiantes a:

- Establecer que cuando un objeto está sujeto a la acción de una fuerza



elástica (dirigida hacia la posición de equilibrio y proporcional a la deformación), como la del resorte, se produce un movimiento periódico llamado Movimiento Armónico Simple (MAS).

- Saber que cuando el movimiento circular uniforme de un objeto se proyecta sobre un eje que pasa por el centro del círculo, se observa el MAS de la proyección del objeto.
- Saber que dependiendo del eje escogido (horizontal o vertical) y del instante inicial de la observación se pueden emplear las funciones seno o coseno y el valor de fase inicial para describir el MAS.
- Reconocer que las expresiones cinemáticas son: para posición $x = A \cos(\omega t + b)$; para velocidad $v = -\omega A \sin(\omega t + b)$ y para aceleración $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + b)$. Donde A es la amplitud, ω es la frecuencia angular, t es el tiempo y b es la constante de fase inicial.
- Reconocer que como ayuda pedagógica se puede equiparar la amplitud A y la frecuencia angular ω del MAS con el radio y la velocidad angular del MCU.
- Analizar que en el caso de una masa sujeta a un resorte, sin considerar fuerzas de fricción, se observa la conservación de la energía mecánica. Aunque la suma de las energías cinética y potencial es constante, el valor de cada una pueden variar en cada instante del movimiento. Si el resorte está suspendido verticalmente, la energía potencial gravitacional también interviene.

Si los alumnos se ven inmersos en un entorno de trabajo enriquecido tecnológicamente, donde resuelven problemas apoyados con simulaciones interactivas aumentará su interés por este tema.

CE.CN.F.5.9. Argumenta, mediante la experimentación y análisis del modelo de gas de electrones, el origen atómico de la carga eléctrica, el tipo de materiales según su capacidad de conducción de carga, la relación de masa entre protón y electrón e identifica aparatos de uso cotidiano que separan cargas eléctricas.

Para el estudio del **electromagnetismo**, se sugiere que el docente realice actividades tendientes a que el estudiante logre:

- Identificar que solo se presentan fuerzas de atracción o repulsión entre objetos electrificados. Inducir que solo existen dos tipos de carga eléctrica.
- Reconocer que los materiales se clasifican en conductores de carga o en aislantes y que ellos pueden, bajo circunstancias, cambiar de categoría.

- Conocer el proceso de carga por polarización electrostática.
- Determinar que el origen de la carga eléctrica reside en los constituyentes del átomo: electrones (negativos) y protones (positivos); que por accidente histórico se escogió la asignación de signos y que tampoco tenemos información sensorial sobre las características de la carga (electrones y protones son muy pequeños), solo detectamos su presencia por los efectos entre ellas.
- Reconocer que la masa del protón es mil ochocientos treinta y seis veces mayor que la del electrón (aproximadamente el noventa y nueve por ciento de la masa del átomo pertenece a la masa del núcleo).
- Saber que la carga eléctrica está cuantizada (su valor mínimo es la del electrón y no se observa en forma libre valores fraccionarios) y que también se conserva (ni los electrones ni otras partículas con carga eléctrica se crean o destruyen en forma individual).
- Describir que las baterías o pilas son esencialmente máquinas de separación de cargas.
- Describir el modelo del gas de electrones para explicar las propiedades de un metal (los electrones más externos se mueven con bastante libertad en el cuerpo del material, con un movimiento parecido al de las moléculas en un gas, mientras los iones metálicos restantes se ubican en posiciones ordenadas rígidas que en conjunto se conoce como la red cristalina).

CE.CN.F.5.10. Resuelve problemas de aplicación de la ley de Coulomb usando el principio de superposición, y argumenta los efectos de las líneas de campo alrededor de una carga puntual en demostraciones con material concreto, la diferencia de potencial eléctrico, la corriente eléctrica y estableciendo, además, las transformaciones de energía que pueden darse en un circuito alimentado por una batería eléctrica.

Para desarrollar esta DCD, se sugiere que el docente realice actividades tendientes a que el estudiante logre:

- Entender que la fuerza electrostática varía en forma directamente proporcional con el producto de las cargas e inversamente proporcional con el cuadrado de la separación entre ellas. La ley de Coulomb.
- Determinar que la fuerza electrostática también es de naturaleza vectorial.
- Reconocer que cuando algunas cargas están presentes en una configuración estable, la fuerza total sobre una es la suma vectorial del efecto individual de las otras. Principio de superposición.



- Identificar que para explicar la acción a distancia entre cargas es conveniente introducir el concepto de campo eléctrico. El campo eléctrico en un punto es igual a la fuerza por unidad de carga positiva presente.
- Saber que el campo eléctrico se lo visualiza con la ayuda de las líneas de campo (la dirección del campo es la dirección de la tangente a las líneas, y además, a mayor densidad de líneas, mayor es la magnitud del campo).
- Saber que una carga dentro de un campo eléctrico experimenta una fuerza producida por el campo.
- Reconocer que cuando un agente externo mueve una carga de un punto a otro del campo eléctrico el trabajo que realiza se almacena en forma de variación de energía potencial eléctrica entre los puntos.
- Reconocer que el trabajo realizado por un agente externo para mover una carga positiva unitaria de un punto a otro en un campo eléctrico se llama diferencia de potencial eléctrico entre los puntos.
- Analizar que cuando existe una diferencia de potencial a través de un medio conductor (metal o disolución electrolítica), las cargas libres se mueven: las negativas, de menor a mayor potencial (de manera equivalente, las positivas de mayor a menor potencial).
- Establecer que cuando se presenta este movimiento ordenado de cargas -una corriente- se transfiere energía desde la batería, la cual se puede transformar en calor, luz o en otra forma de energía.

CE.CN.F.5.11. Demostrar mediante la experimentación el voltaje, la intensidad de corriente eléctrica, la resistencia (considerando su origen atómico-molecular) y la potencia (comprendiendo el calentamiento de Joule), en circuitos sencillos alimentados por baterías o fuentes de corriente continua (considerando su resistencia interna).

Para desarrollar esta DCD, se sugiere que el docente realice actividades tendientes a que el estudiante logre:

- Analizar que la resistencia eléctrica de un metal se origina en el movimiento ordenado de los electrones libres que colisionan con la red cristalina del material.
- Determinar las relaciones entre diferencia de potencial (voltaje), corriente y resistencia eléctrica, la ley de Ohm.
- Reconocer que la batería en su interior presenta una resistencia, y la diferencia de potencial entre sus bornes en circuito cerrado se llama FEM, que es la energía por unidad de carga útil suministrada por la batería.



- Saber cómo se aplica la ley de Ohm en circuitos sencillos.
- Discutir que para analizar el funcionamiento de los circuitos eléctricos se consideran dos de las grandes leyes de conservación: de la carga y la energía.
- Resolver circuitos simples.
- Saber cómo determinar la potencia disipada en un circuito básico.

CE.CN.F.5.12. Establece la relación existente entre magnetismo y electricidad, mediante la comprensión del funcionamiento de un motor eléctrico, el campo magnético próximo a un conductor rectilíneo largo y la ley de Ampère.

Para desarrollar esta DCD, se sugiere que el docente realice actividades tendientes a que el estudiante logre:

- Identificar que los imanes solo se atraen o repelen, por lo tanto se induce que existen dos polos magnéticos.
- Reconocer que la acción de la fuerza magnética entre los polos es a distancia.
- Analizar que la presencia del campo magnético explica la acción de la fuerza a distancia entre imanes.
- Identificar que la Tierra es el mayor imán (el Sol, otras estrellas y planetas también presentan características de imán).
- Identificar que con limaduras de hierro se puede observar la forma de las líneas del campo magnético.
- Saber que un imán ligero, cuando se lo suspende libremente, se orienta en la dirección geográfica norte-sur (la brújula).
- Discutir que cuando un imán en barra se divide en dos trozos se obtienen dos imanes, cada uno con sus dos polos (norte y sur).
- Saber que no se ha observado aún monopolos magnéticos libres (es decir, solo un polo norte, o uno sur).
- Entender que los materiales magnéticos y las corrientes eléctricas son las únicas fuentes de campos magnéticos.
- Reconocer que el campo magnético tiene una naturaleza vectorial. Los campos magnéticos que se superponen se suman en forma vectorial.



- Determinar la fuerza ejercida (magnitud y dirección) sobre un conductor rectilíneo de cierta longitud que lleva una corriente y que está ubicado en el interior de un campo magnético uniforme. La unidad de intensidad del campo magnético (Tesla).
- Saber cómo determinar la fuerza que ejerce el campo magnético uniforme sobre una partícula cargada que se mueve en su interior.
- Describir el movimiento de una espira de corriente dentro de un campo magnético uniforme. El motor eléctrico.
- Saber cómo obtener la magnitud y dirección del campo magnético próximo a un conductor rectilíneo largo.
- Establecer que en el campo magnético se puede definir una magnitud conocida como circulación magnética, que se obtiene sumando sobre un camino cerrado cualquiera, productos de un pequeño desplazamiento multiplicado por la magnitud del campo presente en esa dirección.
- Saber que la circulación de un campo magnético en un camino cerrado es directamente proporcional a la corriente eléctrica encerrada por el camino, Ley de Ampere.

En el estudio del **electromagnetismo**, al igual que otros temas, es importante la experimentación, por ello se sugiere que con diferentes tipos de objetos, usados en un proceso de electrización por frotamiento o contacto, se diferencie entre materiales conductores y no conductores (en condiciones ideales, se pueden utilizar estuches de bolígrafos, peinillas, pedazos de paño, vasos de cristal, tubos de ensayo, fundas plásticas, globos, papel, alambre de diferente material, papel aluminio, entre otros).

El docente podría realizar una analogía con el campo gravitacional y la interacción gravitacional entre masas para iniciar el estudio y análisis del campo eléctrico generado por una carga puntual y por dos conductores planos paralelos, teniendo en cuenta las dos naturalezas de carga que generan el campo y los dos tipos de cargas de prueba, así como también las líneas de fuerza y sus propiedades. Abordar el tema con la ayuda de experimentos sencillos en los que se puedan indicar la dirección del campo y las líneas de fuerza, distinguiendo el movimiento de cargas dentro de un campo uniforme, despertarán en el estudiante el deseo de indagar.

La comprensión de esta temática permitirá que el estudiante pueda extrapolar los conocimientos de la cinemática a los movimientos de las cargas dentro de un campo eléctrico. Estos movimientos dependerán de la naturaleza del campo y de la naturaleza de la carga.



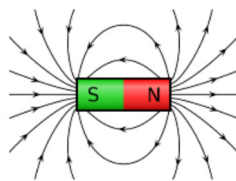
El estudio de la intensidad de corriente eléctrica se iniciará mediante la realización de un análisis del flujo de carga entre dos sistemas cargados, unidos por medio de un conductor. Definida la intensidad de corriente eléctrica, se puede diseñar un circuito sencillo para analizar los efectos químico, térmico y magnético de la corriente eléctrica.

Con material sencillo (como pilas, conductores y bombillas pequeñas) se pueden diseñar circuitos de resistencias eléctricas en serie, paralelo y combinados, a fin de comprender las propiedades de estas conexiones: potencial, resistencia eléctrica equivalente, potencia eléctrica, entre otras.

Con una brújula, unas pilas y un cable conductor, es posible diseñar un circuito sencillo en el que se pueda reproducir la experiencia de Oersted, que nos permita comprender la existencia del campo magnético. Con el uso de imanes se puede analizar el comportamiento magnético de la materia.

Se inicia el estudio del magnetismo con el análisis de un imán, el mismo que posee únicamente dos polos magnéticos: norte y sur. Si al imán se lo fragmenta en dos o más partes, cada una de ellas presenta los dos polos magnéticos indistintamente quedando entonces en claro que no es posible separar estos dos polos.

La acción entre los polos magnéticos de un imán es simétrica, esto quiere decir que la acción del polo norte es igual a la acción del polo sur, sin importar su tamaño.



En la gráfica podemos observar que el polo norte y el polo sur ocupan la mitad del imán respectivamente y la acción del campo magnético es a distancia y simétrica.

CE.CN.F.5.13. Determina mediante ejercicios de aplicación, el trabajo mecánico con fuerzas constantes, la energía mecánica, la conservación de energía, la potencia y el trabajo negativo producido por las fuerzas de fricción al mover un objeto, a lo largo de cualquier trayectoria cerrada.

El tratamiento de la Fuerza permitirá al estudiante entender que los patrones o formas de actuación de la naturaleza, las leyes naturales, han llevado a la sociedad que las han investigado y descubierto, a construir un conjunto de ayudas tecnológicas que facilitan las labores humanas y a salir de la pobreza,



como son históricamente, la máquina de vapor que inició la industrialización por medio de máquinas para la producción en serie y barcos o locomotoras para el traslado de mercancías y materias primas, el dominio de la ingeniería y la construcción de estructuras que facilitan la comunicación y uniendo lugares pueblos y culturas como carreteras, puentes y diques, así como también en nuestro país para construir edificaciones sísmo resistentes que minimicen el impacto de los temidos terremotos. Construcción de represas hídricas para generar energía eléctrica. Construcción de hospitales, escuelas y colegios, refinerías, fabricas.

El estudio de la ciencia tiene como uno de sus objetivos, proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos para aprovechar de manera racional y creativa los recursos energéticos que la naturaleza nos proporciona y de esta forma ser coherentes con el desarrollo sostenible. Las transformaciones de energía que la humanidad utiliza es el reto más importante en la actualidad. En nuestra sociedad ecuatoriana, los cambios de matriz energética actualmente son considerados proyectos emblemáticos.

Se inicia con el estudio del concepto de trabajo realizado por una fuerza constante que actúa sobre un objeto para causar un desplazamiento. Cuando un trabajo es realizado, existe un elemento que proporciona la fuerza para realizarlo.

El docente debe relacionar el hecho de que el trabajo realizado por determinadas fuerzas al mover objetos, se exprese como variaciones de energías cinéticas y potenciales, cuya resultante se conoce como energía Mecánica. Cabe resaltar que la Energía Mecánica es frecuentemente definida como la capacidad para realizar un trabajo. Es decir, cualquier objeto que posea energía mecánica ya sea en forma de energía potencial o energía cinética es capaz de hacer un trabajo.

Es importante establecer diferencias entre las fuerzas conservativas y disipativas, para así saber si el sistema es conservativo, determinando de esta manera el ritmo de ingreso y entrega de energía al sistema.

A continuación se detallan algunas actividades que el docente puede considerar en el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño propuestas para las temáticas relacionadas con la **energía conservación y transferencia:**

- Analizar el aporte de una fuerza constante a un desplazamiento rectilíneo y reconocer que solo la componente de la fuerza que se encuentra en la dirección del desplazamiento apoya o no el movimiento. Concepto de trabajo.
- Conocer que el trabajo realizado por cualquier tipo de fuerza sobre un



objeto es igual a la variación de la magnitud $\frac{1}{2} mv^2$ evaluada solamente en los instantes inicial y final del movimiento. No depende de nada de lo que suceda en el intermedio. La magnitud $\frac{1}{2} mv^2$ se conoce como la energía cinética del objeto.

- Entender que el trabajo realizado por la fuerza gravitacional cerca de la superficie de la Tierra cuando mueve un objeto entre dos alturas diferentes se expresa como una variación en la energía potencial gravitacional (mgh).
- Entender que para un resorte, el trabajo realizado por un agente externo para deformarle una longitud x , es igual a $\frac{1}{2}kx^2$, donde k es la constante de rigidez del resorte (energía potencial elástica).
- Definir la energía mecánica como la suma de las energías cinética y potencial (gravitacional o elástica).
- Saber que las fuerzas gravitacional y elástica son ejemplos de fuerzas conservativas. Es decir, realizan un trabajo nulo a lo largo de cualquier trayectoria cerrada.
- Saber que las fuerzas de fricción realizan un trabajo negativo a lo largo de una trayectoria cerrada. Se conocen como fuerzas disipativas.
- Saber que si el sistema es conservativo, es decir, no presenta la acción de fuerzas disipativas, se conserva la energía mecánica del sistema.
- Resolver problemas que involucran conservación de energía mecánica en sistemas simples.
- Conocer el ritmo temporal con que ingresa o se retira energía de un sistema; el concepto de potencia.
- Resolver problemas sencillos de colisiones elásticas e inelásticas, en una dimensión, que clarifiquen los principios de conservación de la energía y del momento lineal.

CE.CN.F.5.14. Analiza la temperatura como energía cinética promedio de sus partículas y experimenta la ley cero de la termodinámica (usando conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente y temperatura de equilibrio), la transferencia de calor (por conducción, convección y radiación), el trabajo mecánico producido por la energía térmica de un sistema y las pérdidas de energía en forma de calor hacia el ambiente y disminución del orden, que tienen lugar durante los procesos de transformación de energía.

La ley de conservación de la energía explica que la materia puede presentarse en cualquier estado y se diferencia en la energía cinética, distancia y fuerza



de cohesión de los átomos y moléculas cuando desciende o aumenta la temperatura; así como también que el calor es la energía que se transfiere de un objeto a otro por el cambio de temperatura.

Al desarrollar experimentos sencillos de dilatación, se puede analizar el proceso de transferencia de energía. Con la construcción de un calorímetro se podrá realizar el estudio del calor específico, de los calores de transformación y de la temperatura física de una mezcla. Mediante el uso de la dilatación de la parafina, es posible explicar el cambio de fase de la materia. En este caso, se puede trabajar con una fuente de calor (como un mechero o reverbero), un clavo grande y una vela. El proceso es el siguiente: se sujeta el clavo con una pinza o alicate, y se lo somete a la fuente de calor, calentándolo por 5 minutos (siempre con la supervisión del docente). Luego se pone en contacto el clavo con la vela, y se podrán observar las fases sólida, líquida y gaseosa de la materia.

Mediante la observación de la propagación del calor en los materiales sólidos, los metálicos o los líquidos, es posible analizar y entender los procesos de transmisión del calor. Es importante reflexionar sobre como los cambios de fase de la materia intervienen de modo directo en los cambios de temperatura del ambiente; en los procesos de la vida de los seres vivos, como el de las plantas, o la proliferación de plagas; en el surgimiento de deslaves; así como también en procesos relacionados con la agricultura; la regulación de la temperatura atmosférica; el transporte y la conservación de materiales y alimentos; la calefacción de los ambientes de trabajo; la preparación de alimentos; entre otros.

En termodinámica, la transformación de energía térmica en energía mecánica, el proceso inverso, y la transformación del trabajo en calor son analizados en los sistemas en equilibrio termodinámico. El trabajo y el calor son formas de transferir energía de un sistema al entorno o del entorno al sistema. Un sistema tendrá energía interna definida por tres parámetros: presión, volumen y temperatura. Si el sistema absorbe o libera energía en forma de calor o trabajo, alcanzará un nuevo estado de equilibrio, de modo que la energía se conserva.

Si consideramos un día frío en el que nos frotamos las manos para calentarlas, se percibe que el calor va aumentando y que parte de ese calor pasa al aire circundante. Las manos se convierten en un sistema térmico que ha cambiado su energía interna porque sus condiciones iniciales son diferentes debido al trabajo realizado en el frotamiento. Pero, ¿será posible que el calor transferido al aire circundante regrese a las manos? Evidentemente tal proceso no es posible. La segunda ley de la termodinámica nos permite comprender que la conversión de energía térmica en trabajo mecánico es un proceso con pérdidas.



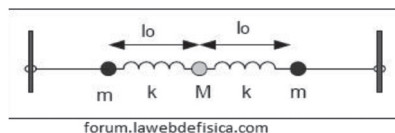
Para comprender que la entropía es una medida del desorden de un sistema, el docente debe hacer notar a los estudiantes que en el mundo físico encontramos uno de los patrones fundamentales de comportamiento, como lo es la tendencia de las cosas a desgastarse y agotarse. Los edificios se derrumban, la gente envejece, las montañas y las costas erosionan, los recursos naturales se agotan, y todo aquello sin retorno.

CE.CN.F.5.15. Explica los elementos de una onda, sus propiedades, tipos y fenómenos relacionados con la reflexión, refracción, la formación de imágenes en lentes y espejos, el efecto Doppler y la descomposición de la luz, reconociendo la dualidad onda partícula de la luz y sus aplicaciones en la transmisión de energía e información en los equipos de uso diario.

El abordaje de esta DCD se enfoca en lograr que los estudiantes describan las características cinemáticas del fenómeno ondulatorio para entender que la onda es un mecanismo para transmitir energía e información de un lugar a otro sin el desplazamiento de materia.

Para ello se recomiendan actividades que lleven al estudiante a:

- Usar el modelo de masas unidas linealmente con resortes para un medio elástico, conocer que cualquier perturbación en una masa se propaga a todas las restantes puesto que hay un vínculo entre ellas, los resortes. Sin los vínculos no se propaga la perturbación.



- Conocer que si se mantiene una perturbación armónica sobre una de las masas del modelo, esta perturbación se propaga a lo largo de toda la estructura. Esta perturbación que se propaga es la onda mecánica.
- Reconocer que las ondas son oscilaciones periódicas que transportan energía, momento lineal, información de un lugar a otro pero no transportan materia.
- Entender que si la perturbación es perpendicular a la dirección en la cadena masas-resortes, se tiene la onda transversal.
- Entender que si la perturbación es paralela a la dirección de la cadena masas-resortes, la onda es longitudinal.
- Reconocer que las ondas son procesos dinámicos pero se pueden representar por diagramas que muestran el estado de las perturbaciones para diferentes instantes.



- Conocer que las ondas se describen mediante relaciones entre magnitudes como: Amplitud, periodo, frecuencia, frecuencia angular, longitud de onda, numero de onda, velocidad de propagación.
- Reconocer que las ondas se propagan con una velocidad que depende de las propiedades físicas del medio de propagación. Esta velocidad, en forma cinemática, se expresa como el producto de frecuencia por longitud de onda.
- Saber que existen ondas que se propagan en una, dos o tres dimensiones como: en una cuerda tensa, en una columna de aire; en la superficie en un líquido, en la superficie de la tierra (terremotos), en una membrana tensa (tambor); en el espacio las ondas de sonido y luminosas.
- Identificar que las ondas mecánicas necesitan un medio elástico para su propagación (el sonido). Las electromagnéticas (no mecánicas) no lo necesitan.
- Saber que se puede utilizar el modelo de onda mecánica (en resortes o cuerdas) para explicar fenómenos relacionados con la reflexión y refracción (por ejemplo, ecos).
- Saber que la superposición de ondas en un medio puede conducir a la formación de ondas estacionarias como las que se producen en tubos y cuerdas de instrumentos musicales.
- Saber que la superposición de ondas produce efectos de interferencia constructiva y destructiva.
- Reconocer que se producen ondas superficiales en los líquidos, como un estanque con agua y que se propagan con diferentes frentes de onda que pueden ser plana y circular.
- Analizar que cuando la fuente y el observador se encuentran en movimiento relativo se produce una variación en la frecuencia, o en la longitud de la onda, llamada efecto Doppler.
- Saber que la luz exhibe muchas propiedades de onda pero también de partícula; sin embargo, no se puede modelar como una onda mecánica porque puede viajar a través del espacio vacío aproximadamente a 300 000 000 m/s.
- Saber que la oscilación en la onda luminosa es de los llamados campos eléctrico y magnético (onda electromagnética) y que es una onda transversal.
- Reconocer que las ondas de radio, microondas, luz visible, rayos X y gama ocupan diferentes bandas de longitud de onda en el espectro de la onda electromagnética.



- Identificar que para la luz se puede utilizar el modelo de rayos para describir la reflexión, refracción y formación de imágenes en lentes y espejos.
- Identificar que la onda electromagnética tiene una propiedad llamada Polarización, relacionada con el plano de vibración de los campos constitutivos.
- Saber que la intensidad luminosa se puede percibir como diferentes iluminaciones.
- Analizar que la luz ejerce una presión sobre un objeto en el que incide, llamada presión de radiación. Esta característica se explica mejor con el modelo de partículas para la luz, esta característica se observa en la formación de la cola de los cometas al acercarse al Sol.

A lo largo de la Educación General Básica, progresivamente, se han venido desarrollando habilidades que se utilizan en la investigación científica, es así que en la asignatura de Física también se las propone específicamente en las destrezas con criterios de desempeño; además de ellas se recomienda el planteamiento de actividades que lleven al estudiante a fortalecer la habilidad y predecir, así:

- Formular preguntas sobre las características y parámetros de tal mecanismo; las ondas.
- Predecir las características de las ondas en las cuerdas, en los instrumentos de viento, en los movimientos sísmicos.
- Preguntar si existen ondas que no necesiten un medio elástico, como cuerdas o aire, para su existencia.
- Predecir lo que sucede cuando una onda en su camino se topa con un medio con naturaleza diferente (reflexión, refracción).
- Predecir el resultado de superponer diferentes ondas en la misma región del Espacio (interferencia constructiva, destructiva y formación de ondas estacionarias).
- Preguntar acerca de la naturaleza ondulatoria de la luz.
- Predecir que las ondas de radio, TV, microondas, infrarrojas, ultravioletas, rayos x y gamma son diferentes manifestaciones de la onda electromagnética.
- Predecir que la luz blanca es una mezcla de diferentes colores y que estos colores forman una pequeña parte (de cuatrocientos a setecientos nanómetros) del amplio espectro electromagnético.



Otra habilidad científica es la experimentación, por ello se recomienda, antes de realizar experimentaciones formales, iniciar con experiencias sencillas asociadas a actividades cotidianas como por ejemplo:

Supongamos que un estudiante quiere comunicarse con su amigo que se encuentra en una posición lejana, tiene varias opciones entre ellas: trasladarse hasta donde está el amigo o, sin moverse lanzar un grito o silbarlo (pito) para llamar su atención. En el primer caso existe transporte de materia e información, mientras que en el segundo caso no se transporta materia sino energía. Otras opciones pueden ser: usar un espejo para reflejar la luz del sol hasta que el amigo evidencie la señal, o recurrir a la telefonía celular que es la forma actual de comunicación.

En los dos casos, reflejo de la luz en espejo o llamada con el celular, se trata de movimiento de energía. Para los casos que se indica la existencia de movimiento de energía, se presentan dos tipos:

- a) cuando la energía en movimiento es cinética y potencial elástica necesita un medio material para su propagación, este tipo de fenómeno se llama onda elástica o mecánica, y
- b) cuando la energía en movimiento es eléctrica y magnética la onda se denomina electromagnética, el sonido es una onda mecánica y un receptor natural de sonido es el oído humano, la luz es una onda electromagnética, un receptor natural de la luz es el ojo humano, entre las ondas mecánicas y electromagnéticas existe una diferencia sustancial las ondas electromagnéticas se propagan incluso en el vacío.

Para demostrar cómo funcionan las ondas mecánicas, se puede tomar una cuerda y agitar el extremo libre hacia arriba y hacia abajo. En este caso el movimiento de la cuerda es perpendicular a la dirección del movimiento de la onda. Cuando el movimiento del medio (en este caso, la cuerda) es perpendicular a la dirección en que se propaga la onda, decimos que se trata de una onda transversal.



Si trazamos un corte transversal y graficamos las ondas producidas en la superficie de un líquido, el gráfico se reduce a una línea ondulada en la que

se puede determinar algunos elementos de la onda como: vibración de las partículas del medio, período, longitud de onda, crestas, valles, dirección de propagación de la onda.

En el caso de las ondas en las cuerdas de una guitarra, se puede observar los fenómenos: onda incidente, onda reflejada, superposición, onda estacionaria y los elementos: nodos, vientres, crestas valles, longitud de onda, armónicos. Con todos los elementos anteriores es posible realizar el estudio de la velocidad de las ondas mecánicas en sólidos, líquidos y gases, así como analizar las ondas estacionarias y el fenómeno de resonancia en cuerdas vibrantes y tubos sonoros.

CE.CN.F.5.16. Explica los campos eléctricos generados en las proximidades de flujos magnéticos variables, los campos magnéticos generados en las proximidades de flujos eléctricos variables, el mecanismo de la radiación electromagnética por medio de la observación de videos (mostrando el funcionamiento de aparatos de uso cotidiano) y ejemplificando los avances de la mecatrónica al servicio de la sociedad.

El desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño relacionado a la naturaleza ondulatoria de la luz puede iniciar con el planteamiento de una pregunta como: ¿por qué podemos ver?, entre las varias respuestas estarían: porque existe luz, porque tenemos ojos, porque el sol nos ilumina, entre otras. Las respuestas antes mencionadas indican: la fuente de luz, el receptor natural y la sensación luminosa, elementos que se analizarán en este bloque.

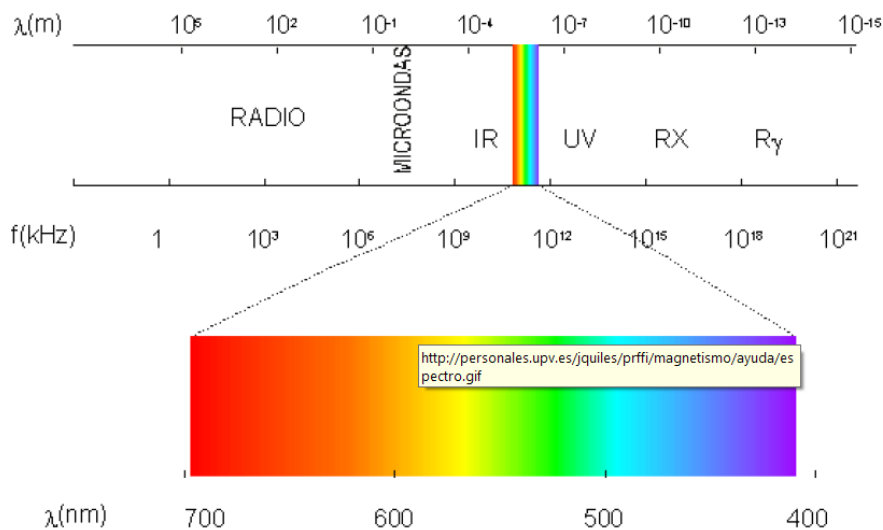
Llevar a los estudiantes a que formulen preguntas para determinar la naturaleza de la luz, es uno de los objetivos del desarrollo del bloque, pues esto facilitará el camino para que el docente pueda indicar que la mayor fuente luminosa es el sol, que la luz se produce cuando algo se quema, se propaga en línea recta, se refleja en superficies muy pulidas, se difunde en superficies rugosas, se refracta de un medio transparente a otro, entre otros fenómenos luminosos.

Los fenómenos de interferencia y difracción permiten repensar sobre las teorías de la luz: tratar de explicar que su propagación no necesita de un medio elástico, de manera que la luz, la radiación térmica y las ondas de radio tienen la misma naturaleza, pueden propagarse en el vacío, viajar con velocidad muy alta, reflejarse, polarizarse fenómenos explicados por la teoría electromagnética de la luz; esta es una onda de energía electromagnética que se caracteriza por la frecuencia y su longitud de onda, como magnitudes inversamente proporcionales que define un espectro electromagnético.

A continuación el docente debe realizar un análisis somero, relacionando la frecuencia con la longitud de onda.



Espectro Electromagnético



Fuente: <http://personales.upv.es/jquiles/prffi/magnetismo/ayuda/espectro.gif>

Con este espectro electromagnético se puede realizar un estudio de rangos de frecuencia y longitud de onda; ondas de radio, ondas de televisión, rayos infrarrojos, luz visible, ultravioleta y demás radiaciones.

Para el estudio de **la inducción**, el docente puede reproducir el experimento de Faraday, y que lo llevó a determinar la existencia de dicha corriente, casi por casualidad. Este sistema no es complicado, por ello tanto en su construcción como en la observación de su funcionamiento.

Entre las orientaciones específicas que el docente establece para guiar a los estudiantes se encuentran:

- Describir que el movimiento relativo entre un imán y una espira de alambre (alambre cerrado en forma de lazo) induce una corriente eléctrica en el alambre.
- Analizar el concepto de variación del flujo magnético.
- Determinar la FEM inducida y su sentido.
- Describir el generador eléctrico de corriente alterna, c. a., así como de corriente directa, c. d.
- Reconocer que se generan campos eléctricos en las proximidades de flujos magnéticos variables.

- Identificar que se generan campos magnéticos en las proximidades de campos eléctricos variables.
- Analizar el mecanismo de radiación electromagnética.

Explique también a los estudiantes que la cantidad de campo magnético que atraviesa un área determinada, como la que encierra una espira de alambre que conduce corriente, contribuye al flujo magnético (Descubrimiento de Oersted: la corriente eléctrica produce magnetismo). El número máximo de líneas de campo pasa a través de una espira de alambre cuando su área es perpendicular a la dirección del campo magnético.

Igual que en todos los temas es importante nombrar las aplicaciones, en el caso de FEM y corriente inducida se tienen el transformador, el alternador y el generador, inventos que junto con el motor eléctrico, trajeron consigo muchas aplicaciones de la energía eléctrica, las cuales han cambiado de manera drástica nuestro modo de vida. A manera de experiencia de laboratorio se puede construir un sencillo motor eléctrico con los estudiantes.

Para determinar la presencia de campos magnéticos en la proximidad de campos eléctricos es preciso reproducir el experimento de Oersted.

Relate a sus estudiantes que en una clase de electricidad, accidentalmente el científico acercó un alambre cerca de una brújula y paralela al conductor y la aguja. Cuando pasó una corriente a través del alambre, la brújula se comportó como si estuviera cerca de un imán. A partir de múltiples experimentos, Oersted pudo establecer inclusive la dirección del flujo magnético a partir de la dirección de la corriente, mediante la que él llamo la regla de la mano derecha.

1. Reflexione con los estudiantes sobre los aportes de Faraday y Maxwell como bases para el entendimiento de los fenómenos eléctrico, magnético y electromagnético, y cómo a partir de ello se ha producido una continua revolución tecnológica hasta la sociedad actual.
2. Permita que los estudiantes indaguen y se planteen interrogantes como: ¿cuáles serán las necesidades de los seres humanos dentro de 100 años?, ¿qué aparatos serán necesarios para el ser humano?, ¿cómo será la sociedad a finales del siglo XXI?, entre otras, luego solicite que investiguen sobre lo que dice el físico teórico Michio Kaku con respecto al pronóstico de novedades tecnológicas para el 2100.

CE.CN.F.5.17. Argumenta las tres leyes de Kepler y la ley de gravitación universal de Newton (a partir de las observaciones de Tycho Brahe al planeta Marte y el concepto de campo gravitacional), y las semejanzas y diferencias entre el movimiento de la Luna y los satélites artificiales (mediante el uso de simuladores).



Desde tiempos muy lejanos, más o menos hace unos veinte mil años, hay registros pictóricos en cavernas que demostraban el interés del ser humano por los fenómenos celestes. Incluso muy posiblemente la vida en la Tierra tiene su origen fuera del planeta y eso hace que sea relevante que todo ciudadano informado conozca acerca de su origen. Es pertinente un conocimiento básico del sistema solar, su origen, sus constituyentes y características. Hay que recordar que el Sol fue desde tiempos inmemoriales visto como algo esotérico, metafísico. Pero una persona que analiza su entorno, lo explica racionalmente y entiende cómo usarlo en su beneficio, debe conocer que el Sol es un reactor de fusión nuclear y que de la enorme cantidad de energía que libera, nos llega cada segundo solo una ínfima parte, es la fuente que proporciona vida al planeta. Todas las actividades humanas, incluso la vida misma, están gobernadas por el Sol. En un plano más amplio, por ejemplo, es necesario entender que las tormentas solares influyen decisivamente en las telecomunicaciones, en la salud de los seres humanos, pues el exceso de radiación solar causa daños a la piel, mutaciones genéticas, así como posibles sequías que afectan a los cultivos, entre otros.

Se recomienda que el docente proponga actividades para que el estudiante logre:

- Conocer sobre los modelos primitivos del sistema solar. Modelos geocéntricos.
- Conocer el sistema planetario heliocéntrico de Aristarco-Copérnico.
- Reconocer el trabajo investigativo de Thycho Brahe y el aporte de Kepler en el análisis de sus datos. Las tres leyes de Kepler sobre el movimiento planetario.
- Entender la ley de gravitación universal de Newton que dice que la fuerza es directamente proporcional al producto de las masas e inversamente proporcional con el cuadrado de la separación entre ellas.
- Reconocer que hay pruebas experimentales sobre la validez de la ley de gravitación universal. Las mediciones realizadas por la misión geodésica francesa en el Ecuador, con el apoyo profesional de Don Pedro V. Maldonado, sirvieron para confirmar la ley de gravitación universal.
- Conocer el problema de acción a distancia que plantea la ley de gravitación newtoniana y su explicación a través del concepto de campo gravitacional.
- Definir la intensidad de campo gravitacional como la fuerza gravitacional por unidad de masa puntual en un punto dado del espacio alrededor de una masa generadora.



- Conocer que el sistema solar se formó hace aproximadamente unos cuatro mil seis cientos millones de años a partir del colapso gravitatorio de una nube interestelar (molecular) de gas y polvo y que los planetas se formaron a partir del disco protoplanetario.

CE.CN.F.5.18. Explica los límites del Sistema Solar (el cinturón de Kuiper y la nube de Oort) reconociendo que esta zona contiene asteroides, cometas y meteoritos y su ubicación dentro de la Vía Láctea.

Se recomienda que el docente proponga actividades para que el estudiante logre:

- Conocer las características físicas del Sol y planetas como la masa, la composición física, el radio de la órbita (distancias astronómicas), las lunas, la existencia de atmosferas y de vida, campos magnéticos. También conocer sobre el cinturón de Kuiper y la nube de Oort: los asteroides, cometas y meteoritos.
- Identificar las principales misiones de sondas enviadas a investigar el sistema solar y sus resultados. También identificar las que se planean enviar, así como la misión tripulada para visitar Marte.
- Identificar los diferentes tipos de estrellas, conocer la composición química, masa, su origen, evolución y muerte. Saber que existen maneras de clasificarlas. Leer el diagrama de Hertzsprung – Russell y entender la secuencia principal.
- Conocer que las estrellas consiguen la energía que radian mediante procesos de fusión nuclear: de hidrógeno para formar helio; (no existen núcleos estables de 5 nucleones) de tres helios para formar carbono; de carbono y helio para formar oxígeno y así hasta el hierro.
- Conocer que los elementos más allá del hierro, se forman en explosión de supernovas tipo II (Zwicky, Baade, Hoyle, Gamow). Este hecho lleva a la conclusión de que nuestro cuerpo está hecho con restos de estrellas.
- Reconocer la evidencia de que el color, el brillo y la evolución de una estrella están determinados por el equilibrio entre el colapso gravitacional y la fusión nuclear.
- Conocer los efectos que el impacto de los asteroides y meteoritos ha tenido en la configuración de la superficie de los planetas y sus lunas.
- Conocer que los impactos de meteoritos en la Tierra han producido con bastante certeza extinciones masivas de vida en el planeta.
- Reconocer la evidencia de que existen otros planetas que se mueven alrededor de otras estrellas, los exo-planetes.



- Entender que el sistema solar está localizado a tres cuartos del centro de la galaxia Vía Láctea, que tiene forma de disco (espiral barrada) con un diámetro aproximado de cien mil (100.000) años luz.
- Entender que la Vía Láctea alberga a alrededor de ciento cincuenta mil millones (150 000 000 000) de estrellas.
- Saber que en el universo visible hay alrededor de doscientos mil millones (200 000 000 000) de galaxias.
- Saber que las galaxias están formadas por miles de millones a cientos de miles de miles de estrellas unidas gravitacionalmente y que se presentan en tres formas básicas: elípticas, espirales (barradas o no) y las irregulares. Que las galaxias también contienen otros elementos, entre otros: nubes de hidrógeno, helio y polvo cósmico, cuásares, pulsares, agujeros negros.
- Saber que F. Zwicky encontró que la forma particular del movimiento giratorio de las galaxias exige la presencia de una masa que no se observa y que se denomina materia oscura.
- Saber que las galaxias se agrupan en grupos, cúmulos y supercúmulos por todo el universo visible.
- Saber que hay evidencia científica que indica que las galaxias están en alejamiento mutuo (corrimiento hacia el rojo, o efecto Doppler) y que mientras mayor es la separación, mayor es la velocidad de alejamiento (energía oscura).
- Entender que si hoy las galaxias se alejan, en el pasado deberían haber estado cada vez más juntas.
- Saber qué hace aproximadamente uno trece mil setecientos millones de años, todo lo que existe en el universo, debería haber estado compactado en un punto, que originó una gran explosión (el Big-Bang) del que surgió toda la materia, así como el espacio-tiempo que evolucionó hasta alcanzar la estructura que observamos.
- Saber que los aceleradores de partículas subatómicas, como el CERN, aumentan la energía de partículas elementales como los protones a niveles que simulan las condiciones de energía, temperatura y densidad que hay en las estrellas y que existía en el universo poco después de su formación en el Big Bang.
- Saber que el conocimiento del universo se basa en observaciones y mediciones con varios tipos de telescopios que cubren el espectro electromagnético como: ondas de radio, microondas, ópticos, infrarrojos, de rayos X, de rayos gamma. Además de otros tales como los de neutrinos.



Se sugiere al docente consultar en la página web, los diferentes modelos del sistema solar propuestos por Aristóteles, Ptolomeo; y Aristarco sobre cuyos trabajos Nicolás Copérnico se basó. También se debe investigar sobre el trabajo de Thycho Brahe y el aporte de Kepler que en el análisis de sus datos nos permitieron entender que se puede calcular matemáticamente el movimiento de los planetas alrededor del Sol. Finalmente se debe conocer que Newton acogió el modelo planetario de Nicolás Copérnico y explicó la ley de gravitación universal que rige para todos los planetas, logrando explicar matemáticamente la fuerza de atracción que tienen los cuerpos. Se recomienda conocer el destino de Giordano Bruno, quien no pudo contra el dogma religioso de su época (año 1600) y fue por ello víctima del rechazo, persecución y muerte en la hoguera.

Un dato de interés podría ser que, desde la redefinición de planeta de 2006 por parte de la Unión Astronómica Internacional, Plutón ya no se considera planeta, sino planeta enano.

La explicación del campo gravitacional debe partir desde la explicación de fenómenos sencillos de caída libre por ser evidente la noción de una fuerza no visible pero que obliga a cualquier cuerpo a caer a la superficie terrestre y así, llegar a fenómenos más complejos como el movimiento de la Luna alrededor de la Tierra, del movimiento de los planetas en torno al Sol, las mareas, etc.

El estudiante debe comprender que la gravedad terrestre no tiene un valor constante, también se pueden realizar cálculos sencillos del valor de la aceleración de la gravedad en nuestro planeta. Es conveniente que se hable sobre las investigaciones y aportes de Isaac Newton quien consideró a la gravedad como una fuerza instantánea; mientras que Albert Einstein en su teoría la relacionó con que nada puede viajar más rápido que la luz.

CE.CN.F.5.19. Explica los fenómenos de radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, la radiación electromagnética (considerando la luz como partículas), el principio de incertidumbre de Heisenberg, el comportamiento ondulatorio de las partículas y la dualidad onda partícula a escala atómica (mediante los experimentos de difracción de la luz y de la doble rendija), y cómo el electromagnetismo, la mecánica cuántica y la nanotecnología han incidido en la sociedad.

Esta DCD debe verse como la oportunidad de explicar, de la manera más simple posible, el mundo microscópico que nos rodea y que históricamente conmocionó a la comunidad científica por la fractura que marcó en el desarrollo de la Física, puesto que la mecánica newtoniana dio paso, después de superar muchos obstáculos, a la mecánica cuántica. Con el fin de preparar el estudio de los conocimientos esenciales del bloque, se sugiere que los jóvenes realicen una investigación histórica acerca de los descubrimientos más



destacados que condujeron a detectar las partículas fundamentales del átomo. Luego podrán hacer una presentación del trabajo. También podrían elaborarse varios carteles o maquetas a manera de ejemplo, con varios núcleos atómicos que representen diversos elementos. Es importante el análisis de la tabla periódica de los elementos químicos para evidenciar las características de algunos átomos más conocidos.

De ser posible, se recomienda la observación guiada de videos y la visita a páginas en el Internet; se recomienda también la lectura de documentos científicos que contienen información relacionada con contenidos como el estudio del átomo, las características y los elementos, los quarks (clases y características), el electrón, el muon, el tauón, las variedades de neutrinos y sus características, la desintegración, la fisión y fusión nuclear, la radiactividad, entre otros.

La formulación de la famosa ecuación del principio de equivalencia masa-energía, la cual implica que la energía mantiene una relación directa y proporcional con la masa y el cuadrado de la velocidad de la luz fue un aporte muy importante de Albert Einstein.

Este principio permite cuantificar la energía existente cuando un valor específico de masa parece estar ausente. Además, este principio se cumple en los dos sentidos, es decir, la masa bien podría convertirse en energía o, viceversa, la energía podría convertirse en masa. El principio es sostenido también por la teoría del Big Bang, la cual afirma que una colosal explosión inicial de energía dio lugar a la formación de nuestro universo conformado por las masas distribuidas en estrellas, planetas, meteoritos, entre otros. Para iniciar el estudio de la radiactividad se podrían presentar placas de rayos X, de ser posible negativos de fotografías de rayos X, como ejemplo de las aplicaciones que tiene este proceso espontáneo que se evidencia en núcleos de ciertos elementos que se muestran extremadamente inestables y tratan de liberar energía emitiendo partículas alfa o beta, o radiación gamma. Un núcleo inestable libera partículas o radiación buscando convertirse en un núcleo de otro elemento más estable. Se debe tener en cuenta que si al realizar este proceso el número original de protones del núcleo se ve afectado, el núcleo adoptará propiedades físicas diferentes ya que se habrá convertido en un elemento distinto. Es por esto que se dice que el núcleo radiactivo “se ha desintegrado”, y aunque parezca que este calificativo da a entender que ha desaparecido, en realidad un nuevo núcleo aparece en su lugar.

El cálculo de la edad o antigüedad de objetos es una de las aplicaciones de la radiactividad en la Arqueología y en otro tipo de investigaciones (llamada datación radiactiva). Se recomienda conseguir información relacionada con diferentes tipos de hallazgos. La estimación de la edad se da con base en el concepto de vida media o semivida, generalmente del carbono 14. Se llama



vida media al tiempo que le toma estabilizarse a la mitad de una muestra de material radiactivo, ya que, transcurrida una vida media, la mitad de los núcleos se habrá estabilizado, mientras que la mitad restante seguirá radiactiva, por lo que es importante señalar el carácter aleatorio del proceso.

Es importante que el docente guíe a sus estudiantes para que en el estudio de los procesos cuánticos, nucleares y el Modelo Estándar, conozcan que:

Entender que los fenómenos: radiación de cuerpo negro y efecto fotoeléctrico se explican con el modelo de la luz como partícula, el fotón. A escala atómica, la radiación electromagnética se emite o absorbe en unidades discretas e indivisibles llamadas fotones, cuya energía es proporcional a su frecuencia. La constante de proporcionalidad se conoce como Constante de Planck: h .

- Saber que las partículas a escala atómica o menores presentan también un comportamiento ondulatorio (difracción de electrones en un cristal).
- Discutir que a escala atómica se produce una dualidad onda-partícula. Por tradición las ondas-partículas se llaman partículas (cuánticas).
- Reconocer que para estas partículas cuánticas existe una incertidumbre al tratar de determinar su posición y velocidad (momento lineal) simultáneamente. Esta característica del universo a escala cuántica se llama Principio de Incertidumbre de Heisenberg.
- Entender el experimento de la doble rendija en tres casos: empleando balas, empleando ondas y con electrones. Reconocer que con los conceptos clásicos de partícula y onda, no existe manera de explicar el comportamiento de los electrones.

CE.CN.F.5.20. Fundamenta las cuatro fuerzas de la naturaleza: electromagnética (mantiene unidos electrones y núcleo atómico), nuclear fuerte (mantiene unidos en el núcleo a los protones y neutrones), nuclear débil (responsable de la des-integración radioactiva, estableciendo que hay tres formas comunes de desintegración radiactiva: alfa, beta y gamma), y, finalmente gravitacional, valorando los efectos que tiene la tecnología en la revolución industrial.

Es importante que el docente guíe a sus estudiantes para que en el estudio de los procesos cuánticos, nucleares y el Modelo Estándar, para que ellos puedan:

- Conocer sobre el experimento de Rutherford que analiza la dispersión de partículas alfa en una delgada lámina de oro. La conclusión es el modelo para el átomo de Rutherford (semejante al sistema solar).



- Conocer que los átomos, bajo determinadas circunstancias, pueden absorber/emitar luz de longitudes de onda específicas (colores determinados) características de cada elemento, espectro de absorción/emisión. Se induce que cada átomo posee valores de energía definidos, sus niveles de energía discretos o cuantizados.
- Explicar que el modelo de Bohr para el átomo de hidrógeno relaciona las líneas espectrales con los saltos entre los niveles de energía. Así mismo relaciona la naturaleza ondulatoria del electrón con la presencia de determinadas orbitas estables.
- Conocer que el modelo de Bohr para el hidrógeno, se puede extender para otros átomos y que este es, para todos los casos, un modelo aproximado.
- Que los electrones, así como los protones cumplen con el Principio de exclusión de Pauli. Las partículas que cumplen con este principio se llaman Fermiones.
- Reconocer que los electrones y el núcleo atómico se encuentran unidos por fuerzas eléctricas.
- Entender que los protones y neutrones dentro del núcleo atómico se mantienen unidos por una fuerza de atracción conocida como fuerza o interacción nuclear fuerte, que se caracteriza por dos aspectos: actuar a escala del tamaño del núcleo o menor y por superar ampliamente la fuerza de repulsión eléctrica entre protones.
- Saber que algunos isótopos naturales de los elementos son radiactivos, así como los producidos en reacciones nucleares.
- Establecer que hay tres formas comunes de desintegración radioactiva: alfa, beta y gamma (debido a la acción de la fuerza nuclear débil), y cada una produce un cambio específico en el núcleo.
- Reconocer que la emisión de una partícula alfa disminuye en dos unidades el número atómico del núcleo madre y lo convierte en otro elemento (disminuye en cuatro unidades el número másico).
- Reconocer que en la emisión beta, un neutrón se transforma (decae) en un protón emitiendo un electrón y un antineutrino tipo electrón.
- Discutir que el decaimiento del neutrón está controlado por la acción de la fuerza nuclear débil.
- Reconocer que la radiación gamma, onda electromagnética de muy alta frecuencia, y los neutrinos se emiten para asegurar la conservación de la energía y el momento lineal.



CE.CN.F.5.21. Argumenta mediante el modelo estándar, que los protones y neutrones no son partículas elementales, analizando las características (masa, carga, espín) de las partículas elementales del átomo, distinguiendo partículas reales: leptones (electrón, neutrino del electrón, muon, neutrino del muon, tau y neutrino del tau), quarks (up, down, charm, strange, bottom y top), hadrones (bariones formados por tres quarks, mesones formados por pares quark-antiquark) y el efecto de las cuatro fuerzas fundamentales (electromagnética, nuclear fuerte y débil), mediante partículas virtuales o “cuantos del campo de fuerza” (gravitones, fotones, gluones y bosones) distinguiendo en estos últimos al bosón de Higgs.

Es importante que el docente guíe a sus estudiantes para que en el estudio de los procesos cuánticos, nucleares y el Modelo Estándar, para que ellos puedan:

- Conocer que se realizó un experimento análogo al de Rutherford, usando como blanco neutrones, y bombardeándoles con electrones el cual muestran que los nucleones (protones o neutrones) tienen estructura interna y están formados por tres objetos cuánticos llamados quarks.
- Entender que las partículas que constituyen los átomos son los electrones y los quarks y que estos son Fermiones.
- Conocer que los quarks vienen en seis diferentes “sabores” up, down, charm, strange, top, bottom.
- Conocer que cada sabor posee una de tres cargas de “color”: red, Green, blue.
- Conocer que la carga eléctrica de los quark tiene solo los valores $+2/3$ y $-1/3$ de la carga del electrón.
- Conocer que los nucleones no muestran carga de color, es decir deben contener quarks con diferentes colores primarios que dan blanco.
- Conocer que la estructura quark del protón es: (uud)
- Conocer que la estructura quark del neutrón es (udd)
- Conocer que el modelo estándar solo permite que se unan tres quarks (bariones), o dos quarks en forma partícula antipartícula diferentes (mesones).
- Conocer que se encontraron experimentalmente partículas semejantes al electrón pero cada vez con mayor masa, los muones (μ) y los tauones (τ).
- Saber que para asegurar la conservación del momento lineal se necesitó la



hipótesis de la existencia de una partícula llamada neutrino (con muy poca masa y sin carga eléctrica).

- Reconocer que existen tres variedades de neutrinos: tipo electrón, muon y tauón.
- Reconocer que aún no sabemos exactamente cuál es el valor de la masa de los neutrinos.
- Las fuerzas fundamentales de la naturaleza, con bastante certeza son cuatro: nuclear fuerte, nuclear débil, electromagnética y la gravitacional.
- Discutir que aparte de la gravedad, las tres fuerzas restantes se las entienden como producidas por el intercambio de “cuantos del campo de fuerza”, las llamadas partículas mensajeras de la fuerza, que son: ocho gluones para la nuclear fuerte; W más, W menos y Z cero para la nuclear débil, y el fotón para la electromagnética, estas doce partículas son bosones, no cumplen con el principio de exclusión de Pauli.
- Conocer que las partículas de materia son: el electrón, muon, tauón, que junto con sus respectivos neutrinos se agrupan en tres parejas, llamadas familias de leptones (no sienten la fuerza fuerte). También se incluyen los quarks en sus seis sabores: up, down, charm, strange, top, bottom que se agrupan también en tres parejas o familias y que son hadrones (sensibles a la fuerza fuerte).
- Conocer que existe una partícula llamada de Higgs (bosón) que es la responsable de dotar de masa a las partículas de materia y a las mediadoras de las interacciones masivas.
- Saber que las familias de quarks y leptones, junto con las doce partículas mensajeras de las fuerzas fundamentales y el bosón de Higgs se conocen como “El Modelo Estándar de Partículas y Fuerzas”.

CE.CN.F.5.22. Argumenta el modelo estándar “Lambda-CDM” como una explicación a todo lo observado en el Universo, a excepción de la gravedad, la materia y energía oscura, las características y efectos de estas últimas (al tener un mayor porcentaje de presencia en el Universo).

Para alcanzar el desarrollo de las DCD que abarca este criterio, manera se recomienda el empleo de la técnica de la clase invertida, permitiendo que el estudiante investigue y trabaje los conceptos por sí mismo, permitiéndole argumentar el modelo estándar “Lambda-CDM” como una explicación a todo lo observado en el Universo, a excepción de la gravedad, la materia y energía oscura. Se sugiere emplear estrategias de revisión de diversas fuentes de consulta en las cuales el estudiante analice el modelo estándar “Lambda-CDM”, que en concordancia con la teoría del Big Bang, explica el conjunto de ob-



servaciones cósmicas (la radiación de fondo de microondas, la estructura a gran escala del Universo y las observaciones realizadas de superno-vas). Por consiguiente, el estudiante distinguirá que gracias a los logros del intelecto humano, tenemos una tabla periódica y el modelo “Lambda-CDM”, el cual sostiene que toda la materia y todas las fuerzas hasta ahora conocidas (no conocemos sobre la materia oscura y la energía oscura que son abundantes en el Universo), están formadas por doce partículas de materia: los quarks y leptones; ocho gluones mensajeros de la fuerza fuerte, tres bosones vectoriales masivos y el fotón, los mediadores de la interacción electro débil. Está aún por determinar la naturaleza cuántica de la más antigua de las fuerzas conocidas: la gravitacional. Adicionalmente, es útil establecer debates de discusión donde el estudiante valore que todo este gran esfuerzo trae beneficios tangibles a la humanidad, pues siempre se requiere impulsar al máximo la ingeniería existente en su desarrollo; por ejemplo, toda la tecnología de los superconductores permite generar potentes campos magnéticos que luego se usarán en el diseño y fabricación de mejores tomógrafos de resonancia magnética.

Es importante que el docente guíe a sus estudiantes para que en el estudio del modelo estándar “Lambda-CDM”, para que ellos puedan:

- Reconocer que aún no comprendemos la naturaleza tanto de la energía como de la materia oscura que constituyen el mayor porcentaje de la materia y energía presentes en el universo.

3.2.2 Orientaciones para la evaluación de Física

La evaluación es un elemento relevante en el proceso de enseñanza aprendizaje, por este motivo se han tomado algunos elementos del capítulo ocho correspondiente a Evaluación, del libro Aprender a enseñar: una introducción a la didáctica general de Roger Standaert y Firmin troch. (Cita basada en el texto).

Importancia de la evaluación en la enseñanza

La evaluación juega un papel decisivo, tanto para el estudiante, como para el docente y el establecimiento educativo.

Al docente, una evaluación bien estructurada le permite tanto evaluar su propio estilo de enseñanza, como medir el aprovechamiento y los logros de sus estudiantes y, a partir de ello, tomar decisiones. Para esto, el docente se hace las siguientes preguntas: ¿con qué frecuencia debo evaluar a mis estudiantes? ¿Qué debo hacer cuando el resultado del grupo es insuficiente? ¿Qué tipo de ayuda puedo dar a este estudiante en concreto?



El desarrollo del pensamiento y la evaluación

En las últimas décadas se han producido grandes avances en el ámbito de la enseñanza, especialmente por los aportes de la visión y teoría socio constructivista del aprendizaje. Desde esta perspectiva, se entiende que, además de elaborar una prueba que tome en cuenta el papel activo del estudiante, hay que prestar especial atención al entorno de aprendizaje. Esta visión de la evaluación crea una nueva cultura de evaluación, más relacionada con la visión de proceso, que con la visión orientada a productos. Este enfoque pone énfasis en los siguientes aspectos:

- La evaluación no se puede limitar solo a comprobar los conocimientos adquiridos y a promover el desarrollo de habilidades elementales. Sobre todo, tendrá que observar de qué manera el estudiante aplica sus capacidades superiores de pensamiento a la solución de problemas; lograr que reflexione sobre su propia práctica y observar cómo se relaciona y colabora con los otros en el trabajo de grupos.
- La evaluación no sirve solo para poner una nota o calificación; también, y sobre todo, debe ser utilizada para orientar a los estudiantes en sus progresos. La evaluación estará incorporada en el día a día del aula a través de la retroalimentación.
- Esta nueva cultura de la evaluación involucra de manera activa al estudiante y al docente.
- La evaluación debe ser significativa, es decir deberá tener sentido para el estudiante; por tanto, debe estar lo más ajustada posible a su realidad.
- En la evaluación se tomará en cuenta las diferencias individuales de los estudiantes.
- La evaluación formativa y la evaluación sumativa
- El docente, antes de evaluar a sus estudiantes, tiene que definir claramente el objetivo de la evaluación.
- Cuando su objetivo es guiar u orientar al estudiante, se habla de una evaluación formativa.
- Si el propósito de la evaluación es reunir datos para emitir un certificado o diploma, se habla de una evaluación sumativa.

Fases del proceso de evaluación

La evaluación es una práctica vinculada con el proceso didáctico. La evaluación permite al docente recopilar información sobre el rendimiento de los es-



tudiantes, para luego emitir un juicio de valor. En la mayor parte de los casos va asociada a una decisión, de la cual deriva un reporte que aporta información valiosa a la(s) persona involucrada(s).

La evaluación comprende, entonces, cuatro fases:

El siguiente ejemplo ha sido adaptado para la signatura de Física:

- El docente aplica a sus estudiantes una prueba sobre su materia: Física (recopila). Marco solo logra resolver correctamente cuatro de los diez problemas planteados. El docente cree que el resultado de Marco es insuficiente (evalúa). Por ello, le pide que realice unas tareas adicionales (decide); finalmente, el docente entrega a un Marco un reporte sobre su trabajo con indicaciones sobre los errores cometidos (reporte).

Recopilación de datos

Para la recopilación sistemática de datos en la práctica educativa se utilizan diversos tipos de instrumentos: pruebas, exámenes, lecciones, trabajos etc. La mayoría sirve principalmente para comprobar el conocimiento adquirido por repetición y para medir el alcance de las competencias básicas. El docente es además quien determina qué, cuándo y cómo se evalúa. Si el docente solo aspira a que sus estudiantes memoricen y repitan los contenidos transferidos, entonces reduce su proceso de aprendizaje a la memorización en este contexto se aplica la siguiente aclaración: “Si quieres mejorar el estilo de aprendizaje de tus estudiantes, entonces cambia tu sistema de evaluación”.

Cuando las pruebas tradicionales no permiten medir los objetivos cognitivos y los no cognitivos más altos, muchos docentes utilizan formas alternativas de evaluación, tales como observaciones, conversaciones o entrevistas, listas de preguntas, informes de tareas, etc. Las evaluaciones alternativas tienen como propósito ampliar el alcance de la evaluación, y sirven, tanto a la evaluación sumativa, como a la formativa.

¿Qué es la evaluación de habilidades?

La evaluación de habilidades se realiza de manera sistemática en el aula, a fin de observar de qué manera el estudiante ejecuta una actividad o elabora un producto y en qué medida es capaz de aplicar su conocimiento y su comprensión. Esta forma de evaluar es conocida como evaluación auténtica, siempre y cuando se realice en situaciones de la vida real. En este tipo de evaluaciones se espera que el estudiante demuestre que es capaz de ir más allá de sus conocimientos y habilidades.

Existen varios tipos de habilidades, las mismas que pueden servir en diversidad de tareas:



- Habilidades comunicativas: escribir un reporte, hacer un discurso;
- Habilidades motoras: realizar un experimento de laboratorio, preparar un plato de comida, nadar, utilizar herramientas;
- Habilidades de comprensión: identificar sustancias químicas desconocidas, hacer un informe sobre un experimento;
- Habilidades socio-emocionales: colaborar en grupo, poder compartir con otros, mantener un autocontrol, respetar las reglas de la clase, trabajar independientemente.

La característica más importante de las habilidades es que son esenciales para la construcción y el desenvolvimiento en la vida cotidiana. Por una parte, el estudiante tiene que pensar y actuar; por la otra, tiene que ser capaz de aplicar sus conocimientos y habilidades en un contexto real y concreto. (Standaert-Troch, 2011, p. 213-218, 246-247).

Para la asignatura de Física, las habilidades a utilizarse podrían ser:

- Habilidades comunicativas: escribir un reporte o un ensayo;
- Habilidades motoras: realizar un experimento de laboratorio, utilizar adecuadamente el equipo de laboratorio;
- Habilidades de comprensión: hacer un informe sobre un experimento;
- Habilidades socio-emocionales: colaborar en grupo, mantener un autocontrol, respetar las reglas de la clase, trabajar independientemente.

El docente deberá tomar en cuenta que en la evaluación a más de las pruebas formativas y sumativas, es importante la experimentación y la entrega del respectivo informe, así como también las investigaciones relacionadas con los temas del currículo.



3.3 Metodología para la enseñanza y aprendizaje de Química

La sociedad en que vivimos se encuentra inmersa en un contexto dominado por la ciencia y la técnica. En consecuencia, para interpretar el mundo actual hay que aprender a manejar los conocimientos científicos y tecnológicos que se han producido a lo largo de la historia y se continúan desarrollando en forma intermitente.

El Ecuador, anhela entrar en un cambio de matriz productiva y eso presupone la formación de talento humano en ramas técnicas que tienen como componente fundamental el estudio de la Química.

La enseñanza de la Química atraviesa un problema grave, no se logra despertar el interés de los/as adolescentes y jóvenes y muy pocos estudiantes continúan estudios universitarios de Química. Esto no parece asociado solo a la falta de disponibilidad de recursos de infraestructura, económicos o tecnológicos para la enseñanza, sino fundamentalmente a la forma de enseñar esta asignatura.

La enseñanza tradicional de la Química se ha basado en la reproducción de experiencias, la memorización de conceptos y la escritura de fórmulas, que no ayudan a intuir el significado de los compuestos que las fórmulas representan, impidiendo lograr una comprensión del mundo natural.

Níaz ha resaltado: La gran mayoría de los actuales científicos y docentes, han sido formados con una tradición epistemológica empirista y una visión a-histórica de la química, y esto es en parte debido a que pocos son los libros de texto, aún los de niveles universitarios, que muestran algunas de las controversias que durante años pugnaron por sostener paradigmas científicos en conflicto (...)

Sin el marco histórico y epistemológico, se presentan a los estudiantes los modelos científicos, leyes y teorías de Química como saberes acabados, definitivos, en los cuales deben creer con fe ciega. (Galagosky, 2005:1,14).

A veces, cuando se enseña química se dedica una gran cantidad de tiempo a formular y nombrar compuestos químicos, se obliga a memorizar nombres complicados que el estudiante jamás en su vida los utilizará, muchos de los cuales corresponden a compuestos escritos pero que no existen, alejando esta disciplina de la realidad y la curiosidad de los adolescentes y jóvenes por la misma y por el contrario haciéndola tediosa, difícil, innecesaria.

En muchas ocasiones se enseña y se desconoce la razón y los propósitos de dicha enseñanza, es decir, no se tiene conciencia ni claridad sobre qué es lo



que se busca en el estudiante cuando se abordan unas determinadas temáticas, ni por qué, éste, debe asimilarlas.

Es muy común observar estudiantes en los colegios y universidades, con un único objetivo frente a un curso o asignatura: responder positivamente a las evaluaciones de los docentes para aprobar y poder continuar al siguiente nivel (llámese este período, semestre o año académico).

Tener una respuesta clara a la pregunta ¿para qué se enseña? y ¿por qué debo aprenderlo?, es de vital importancia para los dos principales actores del proceso de enseñanza – aprendizaje: el estudiante y el profesor, respectivamente.

En este sentido, se puede afirmar que entre más claridad tenga el estudiante en sus propósitos de formación, más autónomo puede llegar a ser, porque sabrá hacia donde debe ir y dirigirá todos sus esfuerzos cognitivos a la consecución de dichas metas. En cuanto al profesor, identificar los propósitos de formación le orienta a dirigir un proceso de asesoramiento con mucha más calidad.

¿Qué enseñar? – Contenidos

Aquello que se enseña solo desde lo abstracto es desmotivante y muy complejo para los estudiantes. Por ello cuanto más se contextualicen los contenidos, más sentido tienen los aprendizajes.

De acuerdo con Coll, Pozo, Sarabia y Valls, los contenidos que se enseñan se pueden agrupar en tres áreas básicas: conocimiento declarativo, procedimental y actitudinal.

El primero hace referencia a datos, hechos, conceptos y principios, en otras palabras, el saber qué, el segundo se refiere a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etcétera, es decir, el saber hacer, y el último hace referencia a los valores y actitudes, que son equivalentes al saber ser.

En consecuencia, acudir a esta clasificación implica especificar detalladamente los contenidos bajo estas tres categorías, para crear conciencia de lo que se enseña, sin desconocer que estos conocimientos son complementarios y que ninguno es más importante que otro.

Existe el riesgo que los docentes, bajo la presión de tener que enseñar mucha cantidad de contenidos sientan que tienen que cortar camino para ahorrar tiempo y, entonces se enfocan más en los conceptos que en el contexto a partir del cual deben surgir. (Galagosky, 2007).

Desde esta perspectiva es conveniente realizar una selección de contenidos a enseñar, en función a una profundización en la aplicación de los conocimientos químicos para aumentar la motivación de los estudiantes.

Es importante que los estudiantes aprendan los contenidos académicos con ejemplos, aplicaciones y experiencias del mundo real, dentro y fuera de la institución educativa. Los estudiantes aprenden mejor cuando la educación es relevante, les interesa y tiene significado para sus vidas; de esta manera no sólo entienden mejor los contenidos sino que retienen más información.

Es necesario también que las habilidades de aprendizaje se enseñen en contextos que sean válidos para el siglo XXI.

Por su parte la Unesco estableció el período 2005-2014 como la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible y desde el 2015 será el punto de partida del Programa de Acción Mundial en esta temática, entre las actuaciones que propuso, destacan las referidas al desarrollo de «habilidades para la vida», incardinándolas dentro del enfoque de Educación para la Salud y, más concretamente, de una educación de calidad la cual se enlaza entre otras asignaturas con la Química. Las destrezas promovidas por este enfoque incluyen habilidades de pensamiento crítico y creativo, comunicación oral y escrita, colaboración y cooperación, gestión de conflictos, toma de decisiones, resolución de problemas y planificación, utilización adecuada de las TIC y una ciudadanía activa, todo ello agrupado en torno a las siguientes áreas: Aprender a conocer. Aprender a ser. Aprender a vivir juntos, Aprender a hacer, lo que constituye un recurso válido para el presente y futuro.

Es importante también poner atención en la diversidad.

Como apuntan Jiménez y Vilà (1999) «la diversidad es una característica intrínseca a la naturaleza humana y una posibilidad para la mejora y el enriquecimiento de las condiciones y relaciones sociales y culturales entre las personas y entre los grupos sociales».

Este aspecto es muy importante a considerar en un país, como el Ecuador, de una gran diversidad étnica y cultural, con costumbres y metas características para cada región y rincón de la patria.

Esto presupone un concepto amplio de la acción educativa que debe dar respuesta a las dificultades de aprendizaje, a la deficiencia de instrumentación, materiales y reactivos químicos que tienen un gran número de establecimientos educativos, especialmente los del área rural, a las discapacidades sensoriales, físicas, psíquicas y sociales, a los grupos de riesgo, a las minorías étnicas, a los alumnos superdotados, a los alumnos con intereses especiales y a cualquier otra necesidad educativa diferenciada y especializada. Esto sig-



nifica escoger contenidos y metodologías que favorezcan el aprendizaje de todo el alumnado y por igual satisfaga las necesidades de cada grupo.

La educación debe cumplir su rol, como medio para el desarrollo de los individuos y de la sociedad en su conjunto.

Tomando en cuenta lo expuesto, más abajo se harán recomendaciones respecto a los contenidos relevantes que deben enseñarse.

¿Cuándo enseñar? - Secuencia

Antes de estructurar cualquier secuencia de aprendizaje es importante examinar cuál es el bagaje de conocimientos que trae el estudiante, para tomar como punto de partida y luego el orden a establecerse debe considerar que cada nuevo conocimiento debe ser la secuencia lógica del anterior, por ejemplo no se puede enseñar la tabla periódica sin antes haber visto la estructura atómica porque esta es la base para entender la estructura de la Tabla Periódica, tampoco se puede enseñar nomenclatura si el estudiante no ha visto lo concerniente a enlaces y entiende la formación de los compuestos químicos. Hacerlo de otra forma exige del estudiante la memorización y aceptación ciega de lo que dice el profesor sin entender el tema y por lo mismo no lo podrá aplicar en el futuro ni inmediato ni mediano.

Tampoco se puede dejar vacíos en el aprendizaje, por esa razón en Bachillerato debe comenzarse con una revisión de comprensiones básicas sobre materia, energía, estados de agregación, cambios de estado y la concepción de lo que es un fenómeno físico. Aun cuando desde la educación general básica se ha trabajado en el desarrollo de aprendizajes básicos relacionados a la Química, es necesario tomar en cuenta que no contempla el estudio de las leyes de los gases, por lo que es importante revisar este tema (características y las leyes de los gases), porque si bien no implica cambios internos de la materia es fundamental que los estudiantes lo identifiquen porque casi siempre están presentes en las reacciones químicas.

Por otra parte es recomendable que a principios del año escolar se reúnan los maestros, dialoguen e indiquen lo que no lograron cumplir en el año para que vean en el nuevo curso.

¿Cómo enseñar? - Método

Un aspecto que debe tomarse en cuenta en el proceso de enseñanza y aprendizaje es la motivación, tanto más que la Química contempla algunos conocimientos que requieren la abstracción. Esto se conseguirá con la utilización de varios recursos:

- 1) la observación de videos previamente analizados por el profesor, que hagan conocer al estudiante aplicaciones del tema a abordarse, la importancia que puede tener para la selección de su profesión, para el inicio de algún emprendimiento, para la conservación de la salud,
- 2) charlas interesantes, con temas de actualidad, de interés público, que generen expectativas sobre el aprendizaje de tal o cual tema,
- 3) mediante dramatizaciones o juegos que recreen su imaginación, las abstracciones tengan un viso de realidad, faciliten la comprensión de asuntos difíciles de explicar solo verbalmente y apliquen mecanismos para la solución de problemas,
- 4) la ejecución de demostraciones experimentales fáciles de desarrollar, de replicar, de observar.

«Dejamos de temer aquello que se ha aprendido a entender» Marie Sklodowska Curie. Premio Nobel de Física, 1903 y Premio Nobel de Química 1910

Para que los estudiantes concientien la utilidad y aplicabilidad de lo que aprenden, sería conveniente:

- Despertar el interés por aprender Química como la ciencia que nos va ayudar a comprender el mundo, a explicar las propiedades de muchos materiales, las transformaciones que experimentan. Invitar a formar un banco de preguntas sobre las que quisieran conocer la respuesta. No dejar de contestar, hacerlo paulatinamente a medida que se avanza en el desarrollo de la materia. Al final se adjunta un Anexo con un posible Banco de Preguntas, pero que puede ser enriquecido por los alumnos y el profesor a lo largo del tratamiento de la materia.
- Concientiar la permanente evolución de conceptos, de tecnologías. Utilizar múltiples ejemplos (tipos de cocinas, televisores, teléfonos, en fin) para que mediten sobre los cambios sorprendentes entre lo que usaban los abuelos, los padres y cómo son ahora, para luego entrar con ese criterio, por ejemplo a analizar las diferentes teorías sobre la estructura del átomo, a valorar los aportes científicos e incluso los errores porque constituyeron catalizadores para continuar con la búsqueda de la verdad, a modificar conceptos que tal vez erróneamente fueron memorizados y a aceptar los cambios con naturalidad, como parte del proceso de avance de la ciencia y la técnica.
- Trabajar en base de preguntas y respuestas. Retomar y reforzar la curiosidad innata que tienen los niños de preguntar qué, cómo, cuándo, por qué y para qué; pues no se sabe cuándo pierden y por qué, esa costumbre de preguntar y aceptar como verdad absoluta lo que dice un libro, el internet o el maestro.



- Para abordar algunos temas se puede utilizar la técnica de aprendizaje por problemas que le permitirá al estudiante partir del problema para aprender conocimientos y desarrollar las habilidades, capacidades y competencias enfrentando el problema con las soluciones. Por ejemplo hablar de la obesidad, la bulimia, la anorexia, la diabetes para razonar respecto a las causas y deducir la importancia de conocer que alimentos son ricos en hidratos de carbono, cuales proveen de proteínas, etc. para lograr una dieta balanceada. Otro ejemplo: coger muestras de varios óxidos y observar su comportamiento en el agua. Unos se disuelven y otros no y ahora ¿cómo podremos obtener los hidróxidos?, lo cual incentiva a buscar información, a elaborar nuevas preguntas.

Esta es una opción pedagógica interesante porque coloca a los estudiantes como los principales actores del proceso educativo, quienes necesitan “aprender a aprender”.

Es función de los docentes el guiar para que los estudiantes desarrollen las habilidades de pensamiento necesarias para aproximarse al conocimiento y a la ciencia y los capacite para continuar preparándose de manera autónoma.

- Indagar las ideas previas que tienen mediante preguntas y actividades en donde los adolescentes y jóvenes construyan modelos mentales que les permitan detectar errores conceptuales.
- Dar preeminencia al desarrollo del razonamiento y memorizar solo aquello que sea indispensable y que se haya entendido el por qué. Jamás pedir que memoricen algo que no entienden, mediante ejercicios numéricos. Muchos valores (sobre diferentes características de los elementos químicos o propiedades de las sustancias simples o compuestas) no deben memorizarse, primero porque muchos de ellos ni siquiera responden a trabajos experimentales rigurosos (por ejemplo no señalan a qué presión, temperatura fueron obtenidos esos valores, tampoco explican a qué forma alotrópica se refieren), segundo que por los mismos motivos expuestos los valores pueden variar entre una u otra fuente de información y finalmente porque debido al desarrollo tecnológico los podemos consultar fácilmente.

Los valores que se obtienen, que se consultan deben utilizarse para establecer semejanzas, para analizar variabilidad de propiedades en dependencia de algún factor y generalizar conceptos, propiedades.

Por ejemplo pueden memorizar el nombre y símbolos de los elementos químicos, pero no la tabla periódica porque ella es instrumento para usarla como lo es la guía telefónica. ¿Podemos memorizar el número de familiares y amigos pero a quien se le ocurriría memorizar la guía telefónica?

- Desarrollar las clases en forma proactiva. El maestro no está para transmitir información sino para guiar la adquisición del conocimiento. Tratar



contenidos relevantes, contextualizados, diversificados, organizados, interactivos y problematizados, de tal forma, que conviertan la tarea de aprendizaje del estudiante en un diálogo ameno, retador y de gran valor para su vida personal.

- Acercar a los alumnos a la realidad, Aprovechar la cercanía de la Institución Educativa por ejemplo a una Refinería, a un pozo petrolero, a un Centro de investigación o laboratorio, a una mina, a una fábrica, a una industria, según el caso y la Región, para programar una visita y el maestro pueda cumplir los objetivos que se ha propuesto.

Hay conocimientos que el estudiante puede creer que son innecesarios, que no son útiles, que son muy difíciles y puede originar en ciertos casos incluso la deserción de sus estudios, por ejemplo el Capítulo referente a los modelos atómicos, a la configuración electrónica requiere mucha abstracción. El maestro si se esfuerza un poco más de lo que suele hacerlo y valiéndose del internet consulta sobre aplicaciones descubrirá que muchos conocimientos son valiosísimos y que se utilizan en la tecnología o en la industria en forma rutinaria, entonces podrá conducir a sus alumnos a visitar por ejemplo en uno de los laboratorios en donde aplican la absorción atómica como técnica de identificación de metales, especialmente para detectar contaminación en muestras de diferente tipo: agua, suelo, sangre, muestras orgánicas diversas; así los alumnos pueden constatar la importancia de conocer la estructura atómica.

En caso de no ser factible estos accesos, es fundamental utilizar el apoyo audiovisual para que el alumno pueda comprender aquello que no puede ver ni palpar.

Recordar que “se aprende solo aquello que se aplica y que es útil para la vida”

- Inducir a los alumnos a utilizar el método científico en la realización de trabajos de investigación, el cual permite a los alumnos cuestionarse la realidad, formular hipótesis, buscar información en las TIC, diseñar experimentos para verificar las hipótesis, interpretar los resultados, elaborar conclusiones y comunicar los resultados sea verbalmente o por escrito.

Cabe señalar que el rol del maestro es fundamental, pues él debe escoger los temas apropiados y en dependencia de su complejidad puede formar grupos de trabajo conformados por 2 a cuatro alumnos, guiar a lo largo de las fases de investigación, sea en términos de bibliografía, diseños experimentales y otros.

- Utilizar el llamado aprendizaje con modelos representacionales.

A los estudiantes les puede resultar difícil concebir de manera abstracta los modelos atómicos, las estructuras moleculares, algunos procesos que ocurren en la química, como por ejemplo, la isomería, la resonancia.



Por ello es importante aprender a elaborar modelos representacionales, que son herramientas que permiten describir las características de un objeto o fenómeno y, de esta manera, le ayudan al estudiante a ser observador y analítico, para tener una comprensión significativa de la naturaleza.

En la actualidad, las plataformas educativas e interactivas, las aplicaciones multimedia, los laboratorios virtuales, los videos y animaciones, entre otros, constituyen un recurso de gran utilidad para los estudiantes, para comprender temas difíciles de explicar solo verbalmente.

- Incorporar en la enseñanza de la química las nuevas tecnologías de información y conocimiento (TIC), como herramientas que promueven variantes de aprendizaje, como son: la búsqueda de información sobre un tema determinado, el discernimiento de los datos relevantes, el trabajo individual y colectivo, el uso de programas gráficos, programas con ejercicios planteados que ofrecen la posibilidad de contrastar la respuesta del estudiante con la correcta, generando la posibilidad de autoevaluarse, tabla periódica interactiva y el empleo de páginas web que recopilan material de los diferentes contenidos de química.

Al respecto, el profesor debe observar si los educandos toman la información literalmente de las fuentes o si contrastan o no, con diferentes informaciones sobre un tema, se escogen los datos relevantes y se incorporan conclusiones personales.

Coll expresa que no se trata de “utilizar las TIC para hacer lo mismo pero mejor, con mayor rapidez y comodidad o incluso con mayor eficacia, sino para hacer cosas diferentes, para poner en marcha procesos de aprendizaje y de enseñanza que no serían posibles en ausencia de las TIC”.

- Es conveniente desarrollar aprendizajes socialmente significativos relacionados con procesos que partan de necesidades e intereses de los adolescentes y jóvenes que garanticen así el conocimiento y la interlocución activa de los mismos con la realidad y profundice los aprendizajes adquiridos durante su vida.
- Es necesario consolidar en cada estudiante sus capacidades de: estudio, aprendizaje, investigación, de trabajo individual y en equipo, de esfuerzo, iniciativa y responsabilidad, condiciones necesarias para su acceso al mundo laboral y a la educación a lo largo de toda su vida. Esto dependerá en gran medida, del interés que despierte el docente por la disciplina, haciéndola lo menos abstracta posible.
- Propiciar el uso de reactivos, materiales e instrumentos de laboratorio en diversas experiencias, respetando las normas de seguridad e higiene y promoviendo el desarrollo de habilidades propias de las ciencias experimentales.



¿Con qué enseñar? – Recursos

La creatividad del docente, la claridad que posea de la propuesta pedagógica, el dominio del campo del saber que enseña y el conocimiento que tenga de los estudiantes y sus necesidades, el entorno natural y social en el que desarrolla su actividad, serán los factores que definirán el conjunto de herramientas que debe emplear.

En el campo de la Química el recurso más importante es contar con un laboratorio. En el laboratorio se pueden realizar experimentos para visualizar tal o cual fenómeno o propiedad para motivar a los alumnos a formular preguntas y luego desarrollar la clase, pero también se pueden demostrar aplicaciones importantes de los conocimientos adquiridos.

Otro recurso es utilizar modelos y analogías sea mediante gráficos, dramatizaciones pequeñas, observación de videos, infografías, simulaciones de procesos químicos, simulación y modelaje de moléculas. Pero sobre todo debe desarrollar sus clases en base a la formulación de problemas y preguntas para que los alumnos piensen, analicen, ensayen respuestas sobre lo que el maestro quiere que aprendan, y luego explicar para clarificar conceptos, aplicaciones.

La forma ideal de estudiar la Química es mediante la experimentación. La vista de los fenómenos que ocurren genera tal interés por conocer detalles, por profundizar los conocimientos que es la mejor motivación para continuar con el estudio de la Química. Incluso los errores que puedan cometerse contribuyen a nuevos aprendizajes, a precauciones que deben tenerse, a detalles que deben tomarse en cuenta, a la necesidad de preparar con antelación un plan de trabajo, a concienciar que es importante el orden, la disciplina, la colaboración y lo indispensable de la rigurosidad en los conocimientos que deben tenerse antes de ejecutar una práctica.

Lo que vean en las prácticas jamás olvidarán. Constatarán la necesidad de aplicar el método científico, especialmente cuando se trata de una investigación.

Concienciación de los conocimientos

La retención, la aplicación de los conocimientos es gradual, pero tanto más rápido se realizan estos procesos cuánto más razonados son, cuanto más se los ha desarrollado con actividades que coadyuven su captación, por ejemplo la inclusión de dramatizaciones, de juegos es favorable para obtener resultados sorprendentes y naturalmente si se ha procurado aplicarlo en experimentos.



3.3.1 Orientaciones metodológicas por criterios de evaluación de la asignatura de Química

En esta sección se presentan algunas sugerencias generales y específicas para los catorce criterios de evaluación del Bachillerato General Unificado en la asignatura de Química, a partir de una selección de los principales aspectos que se consideran de importancia en el momento actual, para guiar a los docentes a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas sugerencias parten de la necesidad de promover un acceso abierto a la enseñanza y el aprendizaje de la química, y motivar, en un amplio rango de estudiantes, el interés por la ciencia, con miras a continuar sus estudios en áreas científicas.

CE.CN.Q.5.1. Explica las propiedades y las leyes de los gases, reconoce los gases más cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y en el ambiente.

Se sugiere la obtención en el laboratorio de los gases más importantes que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente, como el anhídrido carbónico, el dióxido de azufre y otros. (Dentro de una campana extractora de gases). Simultáneamente elegir métodos apropiados de absorción de los gases para evitar la contaminación, mediante su transformación en compuestos no volátiles.

Es importante la realización de experiencias sencillas que permitan apreciar las propiedades de los gases, las relaciones entre variables tales como volumen y temperatura, y no aplicar dichas relaciones para la mera realización de ejercicios de cálculos matemáticos. Se recomienda la resolución de situaciones problemáticas conceptuales (por ejemplo: predecir qué sucederá si se calienta una masa gaseosa contenida en un recipiente hermético y de paredes rígidas) y su interpretación aplicando el Modelo de Partículas.

Hacer especial hincapié en la toxicidad del monóxido de carbono y del peligro que entrañan algunos sistemas de calefacción domiciliaria, el peligro de ubicar los calefones en el interior de las viviendas, dejar carbones semi apagados cuando hacen días fríos, permanecer en un vehículo semi prendido, abriendo la discusión sobre estas cuestiones.

Se propone plantear una breve introducción a la problemática del calentamiento global, cuyo tratamiento detallado excede los objetivos del bachillerato. En relación con ello, se presentarán los procesos de transferencia de energía que tienen lugar a partir de la radiación solar que llega al planeta.

En algunos sitios, la realización de experimentos en el Establecimiento educativo es difícil, por falta de un laboratorio, entonces se debe recurrir a la observación de videos sobre las leyes de los gases, o inducir a la reflexión de

fenómenos y cosas que los educandos constatan todos los días, como por ejemplo: ¿por qué la mamá utiliza olla de presión para cocinar alimentos duros? qué han observado en ese proceso?, por qué es indispensable enfriar la olla antes de destaparla? ¿Por qué es necesario ubicar los tanques de gas lejos de la estufa?, ¿cómo está el gas de cocina dentro de los tanques? y otras.

Se puede incentivar a los alumnos a buscar información, con especial atención respecto a los gases que desempeñan un rol importante en la salud. (La Química y la medicina)

Pedir se consulte sobre varias aplicaciones de las leyes de los gases, como el sistema airbag de los automóviles, el cual funciona descargando una cantidad de aire o gas desde una cámara hacia la bolsa exterior donde la presión disminuye y el volumen aumenta con una temperatura constante, o el uso de la ley de Boyle en el buceo, debido que el buzo debe expulsar el aire de sus pulmones al ascender porque este se expande al disminuir la presión y le causaría daño al tejido pulmonar.

Hablar de varios asuntos que inciden en la vida diaria, Por ejemplo la necesidad de ubicar correctamente los tanques de gas, no junto a sitios de mucho calor, porque al calentarse se expanden y pueden explotar. El cuidado que se debe tener con las ollas de presión, disminuir la temperatura del fogón para evitar que suba mucho la presión y pueda explotar. (T.P).

Conocer los equipos que se utilizan para medir la presión, la temperatura, el volumen (barómetros, manómetros, termómetros y en el laboratorio el sinnúmero de materiales que se utilizan para medir volúmenes: probetas, buretas, pipetas).

CE.CN.Q.5.2. Analiza la estructura del átomo en función de la comparación de las teorías atómicas de Bohr (explica los espectros de los elementos químicos), Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford y realiza ejercicios de la configuración electrónica desde el modelo mecánico-cuántico de la materia.

El tratamiento breve de los distintos modelos atómicos permite poner énfasis en la idea de provisionalidad del conocimiento científico y su progreso a través del cambio de teorías, y no en los aspectos particulares de cada uno de los modelos. Se sugiere hacer referencia a las preguntas que se formularon los científicos, así como los problemas y limitaciones que encontraron en su medio.

Resaltar los postulados de Demócrito, analizar su trascendencia incluso en los conocimientos actuales, por ejemplo si bien el átomo no es la partícula más diminuta de la materia, si es el sistema material más diminuto (conjunto de



partículas interrelacionadas entre sí) que imprime características específicas a la materia. Un átomo de oro es muy diferente a uno de plomo. En cambio todos los electrones de cualquier átomo son iguales, no se diferencian.

Se puede analizar brevemente otros postulados de Demócrito y otros científicos valorando sus aportes especialmente dadas las condiciones tecnológicas en que desarrollaban su actividad.

No se pretende un análisis exhaustivo del modelo atómico actual sino solamente el tratamiento de los conceptos de niveles de energía y de orbitales, con el objeto de mostrar la perfectibilidad del modelo e introducir la idea de probabilidad. Sin embargo es menester recalcar en algunos aspectos como: lo que representa el número cuántico principal, el espín, la celda electrónica, la variación de las distancias entre los niveles de energía como los números cuánticos al cuadrado, es decir la capa 2 está cuatro veces más alejada que la primera, la capa 3 está nueve veces más lejos que la primera y así sucesivamente, porque estos conocimientos servirán más tarde para que deduzcan la razón por la que en las reacciones químicas intervienen solo los electrones más alejados del núcleo y lo difícil que resultaría arrancar electrones de las capas más internas; esto a su vez explica la electronegatividad, los grados de oxidación.

El modelo de capas también permite explicar los saltos electrónicos, los efectos energéticos, la formación de espectros lineales de los elementos químicos, el empleo de esta propiedad en técnicas analíticas, como la absorción atómica para detectar presencia de metales en muestras de diferente naturaleza.

Otro aspecto que el alumno debe conocer es la forma cómo se distribuyen los electrones en las capas electrónicas para comprender la razón de la estructura de la Tabla Periódica y de la ubicación de un elemento en determinado período (número de capas = número de período), en determinado grupo de la Tabla periódica (máximo número de electrones que puede donar un átomo) y para deducir propiedades de los elementos químicos.

CE.CN.Q.5.3. Analiza la estructura electrónica de los átomos a partir de la posición en la tabla periódica, la variación periódica y sus propiedades físicas y químicas, por medio de experimentos sencillos.

La evolución de la materia se fundamenta en el principio: “el aumento cuantitativo de la masa genera cambios cualitativos en la materia” (el incremento de protones en el núcleo deriva en la formación de nuevos elementos químicos) y se desarrolla como un gran espiral, en cada vuelta de ella se repiten las propiedades. La Tabla Periódica debe valorarse por cuanto es la representación gráfica de la Ley periódica universal, por ello es de gran importancia aprender a extraer toda la información que nos brinda y comprender que basta cono-

cer un elemento químico del grupo para deducir las propiedades de todos los elementos que lo integran, gracias a la periodicidad de las propiedades.

La ley periódica actualmente dice: “El comportamiento químico de los elementos es función periódica de su configuración electrónica”.

Esto debe servir para deducir conscientemente la ubicación del hidrógeno en la Tabla Periódica. Debe usarse siempre el razonamiento, no aceptar ciegamente un dato porque está impreso o está en el internet.

Organizar un debate en el Curso sería una buena opción. Pedir se analice la diferencia del número atómico entre los elementos del primero, segundo y tercer período para inferir que el hidrógeno debe estar en el grupo 7 en el período anterior al flúor para cumplir con la ley periódica. Luego pedir se consulte y compare propiedades físicas y químicas, y preguntarse en donde empata mejor el hidrógeno? Nunca olvidar el cumplimiento de la periodicidad.

Explicar la razón por la que hay indecisión respecto a la ubicación de este elemento, hacer referencia al comportamiento de cualquier sustancia si está en estado puro o en solución acuosa.

Relacionar siempre y explicar la tabla periódica con la estructura del átomo, el número de capas electrónicas con el período, el máximo grado de oxidación con el grupo en el que está ubicado el elemento,

La predicción de ciertas propiedades de los elementos químicos solo en base a su ubicación en la Tabla Periódica y su comprobación en la práctica proveerá al estudiante de autoestima muy grande, que le incentivará a profundizar su aprendizaje.

Antes de comenzar alguna práctica sobre los elementos químicos de un grupo, analizar en la Tabla periódica las magnitudes de todos los parámetros como Numero atómico, Peso atómico, Tamaño atómico, Radio atómico, Radio iónico, Volumen atómico, Energía de ionización, Electronegatividad de los elementos que conforman el grupo a estudiar para tener insumos en la comparación y deducción de semejanzas, de la periodicidad en su comportamiento químico.

Desarrollar habilidades en la utilización de la tabla periódica de los elementos químicos, a través de algún juego didáctico con dos equipos de estudiantes. Cada equipo tendrá su nombre escogido por los propios estudiantes. El objetivo del juego puede consistir en determinar la posición del elemento en la Tabla Periódica y utilizando los conocimientos sobre estructura atómica, en el Capítulo anterior, determinar con qué número de electrones puede combi-



narse con otros átomos. Para ello se puede utilizar tarjetas elaboradas por el profesor. La tarjeta contendrá el o los conocimientos que el profesor necesite que graben sus alumnos o que aprendan a dilucidar las razones por las que un elemento está ubicado en un lugar determinado.

Veamos un par de ejemplos que ilustran un empleo más amplio de la Tabla Periódica.



A = Número másico 55 por tanto tiene 25 protones y 30 neutrones

Z = Número atómico 25 por tanto tiene 25 protones y 25 electrones

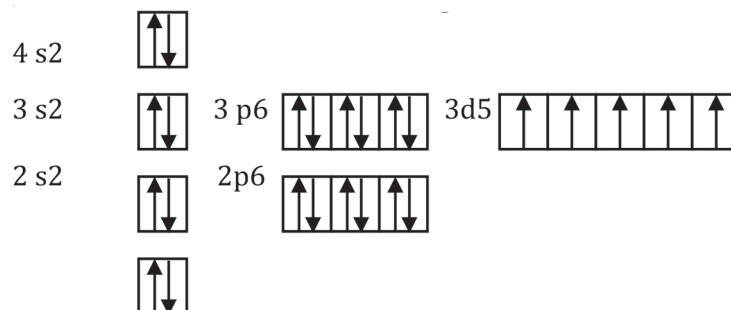
Fórmula electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

Su distribución electrónica es la siguiente:

Recordemos que los espines representan la dirección del campo magnético. Un par de electrones tienen cerrado el campo magnético y para romperlo es indispensable un gasto energético.

A mayor número de electrones desapareados mayor magnetismo de los átomos.

La necesidad de gastar energía para la ruptura de los pares electrónicos justifica la razón por la que ciertos grados de oxidación son más fáciles de obtener.



Tiene cuatro capas electrónicas, por lo tanto está en el 4º PERÍODO

En su última capa tiene dos electrones, por lo tanto su máxima tendencia es la de donar electrones. Es un metal.

Como átomo tiene una estructura no muy estable, por ello en la naturaleza no existe en estado libre, siempre está en forma combinada. En los minerales se encuentra en forma de óxidos, hidróxidos y carbonatos.

Con su principal grado de oxidación exclusivamente forma enlaces de tipo iónico, con el resto forma compuestos con enlace covalente. En los iones complejos que forma, juega el rol de elemento más electropositivo, así en el MnO_4^{-1} , ión permanganato el manganeso tiene un grado de oxidación igual a 7

El máximo grado de oxidación lo consigue con electrones de las dos últimas capas electrónicas por lo tanto está en el SUBGRUPO B

El átomo de manganeso es paramagnético. El elemento manganeso es paramagnético. El manganeso metal puede ser ferromagnético, pero sólo después de sufrir un tratamiento especial.

Fórmula electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$

Diagram illustrating the filling of atomic orbitals (AOs) for a transition metal complex. The orbitals are arranged in rows, showing the filling order from bottom to top:

- 1s²
- 2s²
- 2p⁶
- 3s²
- 3p⁶
- 3d¹⁰
- 4s²
- 4p⁶
- 4d¹⁰

Each orbital is represented by a box containing two arrows (one up, one down) indicating a pair of electrons. The 3d and 4d orbitals are shown as multiple boxes, each containing a pair of electrons.

BGU 236



Todas sus capas electrónicas están saturadas, por lo tanto no tiene tendencia ni a recibir ni a donar electrones, es un átomo totalmente estable, su valencia es 0, por ello es considerado gas inerte o noble.

La estabilidad del átomo determina el que se encuentre en la naturaleza en estado libre, no combinado.

En condiciones especiales y frente a un elemento extremadamente electronegativo como el flúor puede donar sus 8 electrones de su última capa, en cuyo caso su máximo grado de oxidación posible es 8, por lo tanto está ubicado en el GRUPO 8

Sus posibles valencias más probables en esas condiciones será, +2, +4, +6, +8 (Energéticamente es mejor donar por pares los electrones, que gastar energía en separarlos)

Su máximo grado de oxidación lo consigue con electrones solo de su última capa, por lo tanto está ubicado en el SUBGRUPO A.

Las sales que forme serán blancas o incoloras.

En razón de tener un número par de electrones y estar formando parejas entre ellos es un átomo diamagnético y por lo tanto también es un elemento diamagnético.

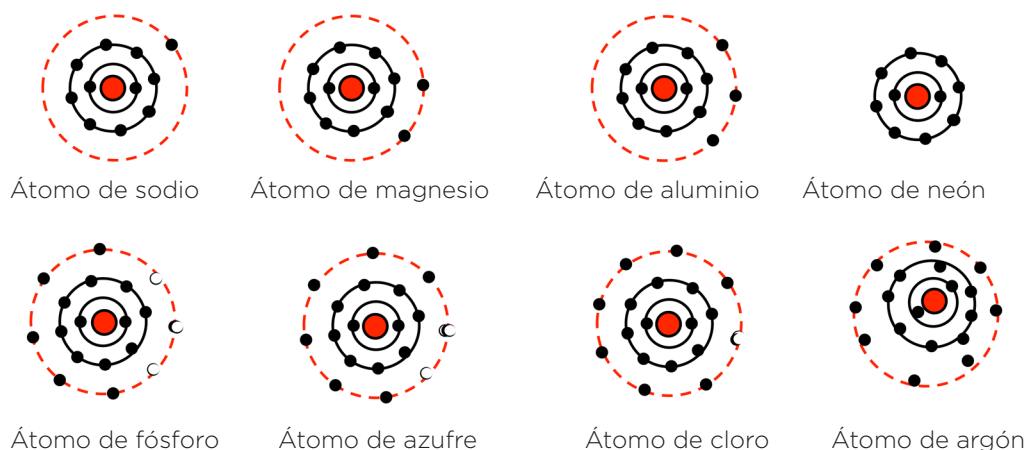
CE.CN.Q.5.4. Argumenta con fundamento científico que los átomos se unen debido a diferentes tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares y que tienen la capacidad de relacionarse de acuerdo a sus propiedades al ceder o ganar electrones.

Se ha visto que los alumnos tienen mucha dificultad en reconocer los enlaces de los compuestos químicos, apenas dan como ejemplo de compuesto con enlace iónico el cloruro de sodio, esto se debe a que no hay una comprensión de la formación de los enlaces.

Esto es básico para que el alumno pueda deducir relaciones de fuerza de los enlaces, comportamiento químico de las sustancias, formación de compuestos químicos.

Explicar que fuerzas de atracción surgen entre los átomos por su necesidad de alcanzar la máxima estabilidad, la cual logran cuando donando o captando electrones adquieren estructuras electrónicas similares a la de los gases nobles. La cantidad establecida de electrones para la estabilidad de un elemento es ocho. Esto se ha denominado como Regla del octeto.

Si esquemáticamente (según Lewis) se representan las estructuras de los átomos,



(Tomado del Libro “Entendiendo la Química”)

Es fácil analizar las estructuras electrónicas y constatar que para los elementos Na, Mg, Al es más fácil adquirir la estructura electrónica del neón si respectivamente pierden 1, 2 o 3 electrones respectivamente, al interactuar con otros elementos.

Y para el P, S y Cl es más fácil adquirir la estructura del Ar, si respectivamente ganan 3, 2 ó 1 electrón al enlazarse con otro elemento. En conclusión “La causa que determina la interacción química es la tendencia de los átomos a alcanzar la mayor estabilidad de sus configuraciones electrónicas” Kössel.

Los primeros tres elementos se caracterizan como metales y los segundos como no metales.

Una sugerencia muy simple es llevar a cabo una pequeña dramatización en el aula: Dos alumnos se disputan la tenencia de un balón (o cualquier otro objeto), ambos llevarán puestos carteles “electronegatividad”. El un alumno es el más fornido del grado, el otro el más flaquito. Se traza una línea divisoria en el piso y se entrega el balón al más frágil. El otro alumno arrancará fácilmente el balón. Hacer un símil con los elementos químicos, el átomo más fuerte, el que tiene mayor electronegatividad arrancha fácilmente el electrón (el balón) del otro átomo. Este es el enlace iónico.

Ahora disputarán dos alumnos con aproximadamente la misma fuerza y se verá los esfuerzos que cada uno hace para arrancar el balón de manos del otro. Quien sea un poco más fuerte atraerá hacia sí no solo el balón sino al



compañero quien hará esfuerzos por no pasar la línea, sin embargo el balón quedará hacia el lado de quien es ligeramente más fuerte. Ese es el enlace covalente polar: ambos participan del electrón aunque esté desviado ligeramente hacia uno de ellos.

Finalmente dos alumnos de igual fuerza disputarán y el balón será atraído con igual fuerza por los dos estudiantes. Los átomos iguales, Cl-Cl, F-F, H-H, etc. son idénticos en fuerza (en electronegatividad) y por lo tanto ninguno puede quitar al otro el par electrónico. Este es el enlace covalente apolar.

El profesor luego utilizando gráficos apropiados explicará que en el enlace covalente hay fuerzas no sólo eléctricas sino magnéticas que enlazan a los electrones formando pares (los espines se acoplan en diferentes posiciones) sino que además los propios átomos fusionan sus mantos electrónicos y constituyen un nuevo cuerpo que es la molécula y es tanto más estable cuan menor polaridad tengan sus enlaces. Allí se pueden explicar los tipos de moléculas y también la fuerza de cada tipo de enlace. Los alumnos sabrán la razón por la cual las sustancias con “enlace iónico” fácilmente se disgregan en iones cuando se ponen en contacto con el agua y en consecuencia conducen la electricidad.

Un experimento muy fácil de realizar es el siguiente: construir un circuito eléctrico sencillo con un foco. Al introducir en el enchufe se encenderá la luz. Luego desconectamos y cortamos el un alambre; los dos extremos del alambre introducir separados en un vaso con agua salada y volver a conectar; los alumnos se sorprenderán que el foco se enciende nuevamente. Repetir la experiencia en un vaso de agua con azúcar y el foco no se encenderá. El maestro explicará que en el primer caso la sal, que es un compuesto iónico, al disolverse se dividió hasta iones, partículas que conducen la electricidad; en el segundo caso el azúcar se disolvió pero únicamente hasta moléculas que son partículas eléctricamente neutras y por eso no conduce la electricidad. Las sustancias que conducen muy bien la electricidad se denominan electrolitos fuertes, aquellas que no conducen la electricidad son no electrolitos y aquellas que conducen ligeramente se denominan electrolitos débiles. Para completar la práctica podrán experimentar con jugos, cola, leche, el agua de la llave y sacarán conclusiones importantes.

Así fácilmente los estudiantes entenderán los principales enlaces químicos y atendiendo a la posición de los elementos químicos en la tabla periódica podrán dar un sinnúmero de ejemplos de compuestos que tienen uno u otro tipo de enlace químico.

Estas breves demostraciones junto con las prácticas respectivas ayudarán a la comprensión total de este tema, que es trascendente conocer, diferenciar para luego con fundamento explicar qué compuestos se pueden formar, cuántos

les no, qué elementos tienen dificultad para combinarse, que se requiere para lograr que se combinen. También los estudiantes podrán reconocer el tipo de enlace en las fórmulas y podrán deducir por donde se disociará una molécula.

Hacer un análisis de la estructura electrónica de los átomos del séptimo grupo, subgrupo "A" y deducir la razón por la que Linus Pauling definió la electronegatividad como la capacidad que tienen los átomos de atraer y retener los electrones que participan en un enlace químico y por qué el elemento más electronegativo es el flúor, al cual, Pauling asignó de manera arbitraria un valor de 4 por ser el elemento con más capacidad para atraer electrones. La electronegatividad se ha establecido en escala de 0 hasta 4

Una vez que los alumnos comprendan razonadamente este tema, se podrá entrar a la fase de la mecanización mediante el uso y comparación de los valores de la electronegatividad, no antes.

Respecto a las características de los enlaces químicos intermoleculares es conveniente apoyarse con la visualización de videos del internet.

Con la ayuda de gráficos explicar el enlace de hidrógeno, resaltando su importancia en la determinación de muchas propiedades del agua como: gran cohesión o unión entre sí de las moléculas, lo cual le da alta tensión superficial.

La enorme cantidad de puentes de hidrógeno que presenta el agua también es responsable de su resistencia a los cambios de temperatura. El agua tiene un alto calor específico -o capacidad calorífica- un alto calor de vaporización y un alto calor de fusión. Tiene buena capilaridad. Todas estas propiedades inciden en otros campos como la agricultura, las funciones vitales.

El hidrógeno contribuye a la estabilidad de compuestos orgánicos como los lípidos, las proteínas, el ADN y ARN. En todos ellos tiene un papel muy importante el enlace por puente de hidrógeno.

CE.CN.Q.5.5. Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura.

El estudio de lo que es un compuesto químico y la diferencia con una mezcla es preciso hacerlo con una demostración práctica o con un video.

El maestro en primer término debe asegurarse que el educando identifique a un compuesto químico como una sustancia química individual, que consta de átomos de diferentes elementos, unidos entre sí, en relaciones constantes y



enteras por medio de enlaces químicos intramoleculares de diferente fuerza, entonces podrá diferenciar de lo que es una mezcla y una solución molecular.

Se resaltaré que debido a que tienen una composición constante se pueden representar mediante fórmulas.

Es necesario que los alumnos reconozcan que el hecho de que dos o más sustancias se pongan en contacto no significa que necesariamente se produzca una reacción química. Por ejemplo se puede realizar una demostración sencilla uniendo limallas de hierro y polvo de azufre, mientras no se use el calor permanecerán como mezcla.

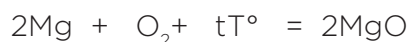
El estudio de lo que es un compuesto químico y la diferencia con una mezcla es preciso hacerlo con una demostración práctica.

La reacción puede darse en forma directa y fácil solo en determinados casos, ejemplo:



El maestro puede sacar un trocito de sodio del recipiente con kerosene que le contiene y pedir a los estudiantes observen cómo rápidamente pierde el brillo porque se combina espontáneamente con el oxígeno del aire

En otros casos el proceso puede darse en forma directa pero con la intervención de ciertos factores como la temperatura, presión, radiaciones, acción de microorganismos, ejemplo:



Quemar cinta de magnesio y ver cómo se transforma en un polvo blanco de óxido de magnesio. Sin calor no se forma el óxido o la reacción es extremadamente lenta, que no se la puede detectar.



Debe haber una chispa $\approx 1200^\circ\text{C}$

Luego el maestro puede mencionar que hay otras reacciones que para que ocurran se requiere de condiciones extremas de temperatura, presión u otros factores, por lo cual es imposible llevarlas a cabo en condiciones de laboratorio.



Este óxido se forma en la naturaleza cuando hay descargas eléctricas, en las tormentas; en la zona que atraviesa el rayo la temperatura sube hasta $4\,000^\circ\text{C}$.

Naturalmente los científicos han encontrado otros métodos para obtener los compuestos que se han requerido. Resaltar que en ese intento muchos científicos han sufrido muchos percances, explosiones, cortaduras, pérdida de miembros e incluso de la vida. En base a sus experiencias, en muchos casos dolorosas, nos han legado un cúmulo de conocimientos, de consejos sobre precauciones que se deben tener en la ejecución de los experimentos. Aprovechar la oportunidad para incentivar a que estudien y memoricen ciertas reglas de comportamiento que deberán cumplir dentro del laboratorio.

Por ejemplo: Dentro de una campana extractora de gases se puede verter ácido nítrico diluido sobre limaduras, alambre o polvo de cobre. Se observará la emisión de gases blancos de NO, que luego en contacto con el oxígeno del aire se harán pardos transformándose en NO₂. Si el ácido es un poco concentrado directamente saldrán gases pardos.



Estos gases y otras sustancias se obtienen en el laboratorio, pero indirectamente, no como resultado de la unión directa de los elementos sino mediante otras reacciones químicas.

Entonces surgirán las preguntas:

¿Cuándo se combinan fácilmente y cuando no?

¿Qué factores determinan la reactividad de los componentes en una reacción química?

Al respecto el maestro debe hacer reflexionar a los alumnos sobre la estructura electrónica de algunos elementos y a su vez preguntarles:

¿Si tienen estructuras electrónicas saturadas habrá posibilidad de reacciones químicas?

La respuesta que posiblemente ellos mismos den será: No, y el profesor añadirá: por lo menos en condiciones de laboratorio; tal es el caso de los gases nobles: He, Ar, Ne, etc.

¿Qué pasará si los elementos tienen la última capa incompleta faltando un solo electrón o con un solo electrón?

Posiblemente los alumnos mismos responderán: serán muy reactivos. Para obtener esta respuesta es que justamente es necesario utilizar y analizar los gráficos anteriores para comprender y deducir la reactividad de los elementos.



El maestro puede agregar que difícilmente se los podrá encontrar en estado natural. El flúor, cloro, bromo, yodo existen en la naturaleza solo en forma molecular, sea combinados entre sí o con otros elementos: Cl_2 , F_2 , Br_2 , I_2 , NaCl , KF .

Luego el maestro deberá proponer a sus alumnos reflexionar sobre otros factores que pueden influir, por ejemplo sobre el tipo de enlace intra-molecular de un compuesto químico.

Después de preguntas y respuestas se concluirá que:

Si el enlace es covalente apolar es extraordinariamente difícil que un compuesto se combine con otro en condiciones ambientales o de laboratorio. Ejemplos El nitrógeno, oxígeno, cloro, flúor, hidrógeno y otros se encuentran en la naturaleza formando moléculas diatómicas con enlace covalente apolar y requieren energía adicional para disociarse y poderse combinar.

Y que por lo tanto los óxidos de estos elementos no se los podrá obtener por interacción directa de los mismos, es más, deberán deducir la razón por la que se les llama anhídridos: si tienen este nombre (anhídrido = sin agua) es porque mediante la deshidratación de los ácidos se obtiene los anhídridos.

En conclusión:

Al abordar el conocimiento de los compuestos químicos se debe evitar la costumbre de escribir en la pizarra los símbolos de los elementos con el signo más y el igual para el producto. Esto conlleva a muchos errores, el alumno asume que si se pone un elemento junto a otro ya se forma el compuesto y esto, como se ha visto, no es así.

Se acostumbra, por ejemplo, a escribir juntos los símbolos del oxígeno y el nitrógeno y se hacen las fórmulas de supuestos óxidos de nitrógeno, utilizando el intercambio de grados de oxidación, en algunos casos incluso se comete un gravísimo error al señalar la fórmula del inexistente óxido o anhídrido per nítrico, no porque no se lo haya obtenido aún, sino que es imposible obtener ese grado de oxidación del nitrógeno. (Recordar que el máximo grado de oxidación de un elemento coincide con el número del grupo en la Tabla Periódica.)

Pero, ¿acaso el oxígeno y el nitrógeno no están juntos en la naturaleza? (¿en el aire?), nosotros respiramos 78% de nitrógeno y 21% de oxígeno y no óxidos de nitrógeno, esto significa que no se combinan. ¿Por qué? Se puede explicar analizando el tipo de enlace de las moléculas de nitrógeno y oxígeno y la gran energía que se requiere para romper esos enlaces. Entonces, ¿hay otras formas de obtener los óxidos de nitrógeno, de cloro y otros halógenos? Claro que sí, se puede hacer prácticas que lo comprueben.

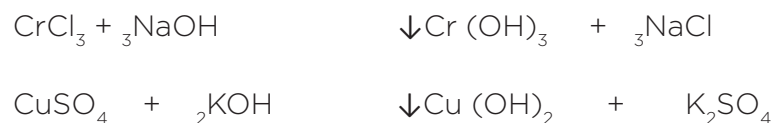
Otro aspecto sobre el que se tiene que meditar es la electronegatividad. El maestro debe inducir a los educandos para que reflexionen sobre el hecho de que si el flúor es el elemento más electronegativo de todos, por lo tanto ningún otro elemento podrá arrancar sus electrones, de modo que no cabe enseñar la obtención de los anhídridos de flúor. Hay algunos compuestos oxigenados de flúor, obtenidos en condiciones muy especiales pero ninguno responde a las características de los anhídridos, incluso el F_2O responde a la fórmula OF_2 (fluoruro de oxígeno) insoluble en agua, de modo que no se conoce el HFO .

Finalmente hay que tomar en cuenta las condiciones externas y el estado de agregación de los componentes en las que se realizan las reacciones. Escoger varios ejemplos en los que se trate de hacer reaccionar entre sí, dos sólidos, dos líquidos, o dos gases y obtener las respuestas y conclusiones respectivas. Mediante ejemplos o demostraciones sencillas también se deducirá que una mayor temperatura y presión facilitan el curso de las reacciones. Coger casos comunes que se dan en la casa como la cocción de alimentos.

Lo que se aconseja es dar ejemplos de cómo obtener algunos óxidos, que sean factibles de obtener en el Laboratorio, sin generalizar los métodos y consultando previamente en las TIC.

Igualmente al tratar de los hidróxidos no se puede indicar que es la suma de un óxido más agua, pues esto es la excepción y no la regla. En este sentido No debe pedirse que los alumnos realicen ejercicios combinando en el papel una cantidad de óxidos con el agua. Si a alguno de ellos se le ocurre comprar por ejemplo óxido de aluminio, hierro, cromo, etc. y en casa trata de combinar con el agua tendrá una gran decepción pues aunque haga hervir a los componentes no se combinarán. O simplemente podrían preguntar ¿por qué se usa hojas de zinc como techo si el zinc forma óxido y este con la lluvia puede formar un hidróxido?, o si no hay peligro que estemos ingiriendo hidróxido de aluminio cuando se cocina en este tipo de ollas.

Demostrar con experimentos sencillos que solo los óxidos de la primera y segunda familia, subgrupo A. (Es decir los óxidos de litio, sodio, potasio, etc.) se disuelven en agua; el resto de hidróxidos se obtienen por vía indirecta, por ejemplo por interacción de una sal soluble más un hidróxido alcalino, ejemplos:



Al filtrar se obtiene el hidróxido.



Hay muchas cosas que pretendemos enseñar a nuestros alumnos y pedagógicamente nos parece que es más fácil si generalizamos.

Los óxidos de los halógenos responden a los grados de oxidación: +1, +3, +5, +7. ¿Por qué? En realidad se conocen también los óxidos que responden a los grados de oxidación +4 y +6 y todos por vía indirecta. . Estos últimos grados de oxidación son más difíciles de conseguir porque se requiere el suministro de una energía adicional para romper los pares electrónicos.

Tratamos incluso de generalizar con los óxidos del nitrógeno y los alumnos memorizan incluso el anhídrido per nítrico. El nitrógeno tiene los siguientes óxidos: N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 , pero no de mayores grados de oxidación. Recordemos que el máximo grado de oxidación es el del grupo al que pertenece el elemento.

Igual cosa hacemos con la obtención de los ácidos. Hay error en muchos casos. Citar como ejemplos algunos casos. No generalizar.

Lo importante es que una reacción química escrita debe responder siempre a la realidad. No gastemos nuestro tiempo ni el de los alumnos en pedir que memoricen métodos de obtención de óxidos, hidróxidos, ácidos, en forma general, pues al hacerlo se cometen muchos errores. Simplifiquemos, veamos la constitución de estos compuestos, de sus propiedades y demos como ejemplos el método de obtención de tal o cual compuesto y que además sea posible reproducirlo en condiciones del Laboratorio Institucional. El conocimiento detallado de cuantos métodos existen para la obtención de los compuestos inorgánicos se da en los cursos de Química Inorgánica en las Universidades.

Entonces, en Química lo fundamental es el razonamiento. Hay compuestos que se obtienen fácilmente pero antes de generalizar, por favor utilizar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para este fin, pero ¡ojo! Allí también hay errores, se debe ver la calidad de la fuente que se consulta.

El conocimiento de los enlaces químicos, de la estructura de los átomos, de la ubicación del elemento en la tabla periódica para definir su electronegatividad, sus grados de oxidación, el estado natural en el que se encuentra en la naturaleza son fundamentales para entender cómo, cuándo y por qué los elementos químicos se combinan y las razones por las cuales no se combinan en forma directa o tienen mucha dificultad para hacerlo.

Es indispensable promover en los estudiantes el interés por buscar la información pertinente, experimentar, obtener respuestas a sus inquietudes y desarrollar la habilidad de expresar oralmente todo lo investigado, lo descubierto, lo interesante, lo trascendente.

El uso de habilidades de investigación le permite al estudiante desarrollar un pensamiento lógico, crítico y reflexivo para tomar decisiones basadas en informaciones confiables. Para ello, el docente debe trabajar en ambientes de aprendizaje estimulantes que promuevan la curiosidad y el asombro, la construcción de saberes.

Si la Química se aprende razonando y el educando constata en la práctica la obtención de ciertas sustancias, conciencia que hay un mundo maravilloso por descubrir, que es posible acceder, reconoce sus limitaciones y la necesidad de estudiar, de investigar, de seguir una carrera adecuada para cumplir sus sueños y pronto se tendrá nuevos científicos, nuevos investigadores.

CE.CN.Q.5.6. Deduce la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo a la transferencia de energía y a la presencia de diferentes catalizadores; clasifica los tipos de reacciones y reconoce los estados de oxidación de los elementos y compuestos, y la actividad de los metales; y efectúa la igualación de reacciones químicas con distintos métodos, cumpliendo con la ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones.

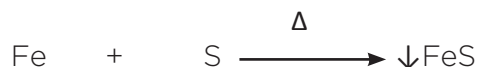
Las clases de reacciones químicas es muy fácil enseñar con la realización de las prácticas. Podrán en vivo verificar los cambios que se producen: cambios de estado de agregación, de color, de temperatura.

Se sugiere introducir el tema a través del análisis de situaciones cotidianas en las que la modificación de ciertos parámetros sea de fácil apreciación, como la transformación en ceniza de un material orgánico al someterlo al calor, la aparición de efervescencia o la formación de un precipitado o algunas otras características, que permiten deducir la formación de sustancias diferentes a las iniciales. La interpretación de las reacciones químicas como un reordenamiento de átomos/iones (ruptura de enlaces y formación de enlaces diferentes) facilita la comprensión de la idea de la conservación de la masa y de los elementos en dichos cambios.

Se espera que, a partir de los contenidos abordados en el curso, los alumnos puedan interpretar mejor las rupturas de enlaces y nuevos reordenamientos que se producen en las reacciones químicas.

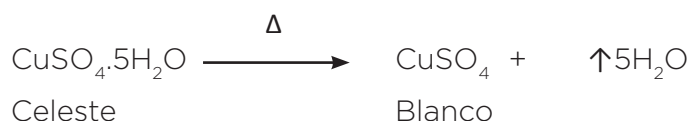
Si el Establecimiento educativo tiene cierta infraestructura en lo que se refiere a instrumentación y reactivos químicos el maestro podría referirse a los tipos de reacciones químicas, no con la descripción sino con la ejecución de unos experimentos sencillos que les permita fácilmente identificar los diferentes tipos de reacciones químicas:

Someter al fuego una mezcla de limaduras de hierro y azufre y se obtendrá el sulfuro de hierro.



Inducir a los alumnos a que mediten sobre el número de componentes al inicio y al final de la reacción. Los alumnos deducirán que la nueva sustancia es la suma de dos sustancias. El maestro indicará que estas reacciones se llaman REACCIONES DE COMBINACIÓN O ADICIÓN.

Se puede coger una porción pesada de una sal hidratada, por ejemplo de sulfato de cobre. Los alumnos apreciarán el color de la sal y anotarán el peso. Luego se someterá por unos 20 minutos aproximadamente a una estufa, se deja enfriar y pesar de nuevo.



Los alumnos apreciarán la pérdida de peso y podrán deducir que la sal se descompuso, que perdió agua e incluso perdió su color azul.

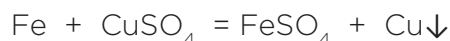
El maestro informará que estas reacciones se denominan REACCIONES DE DESCOMPOSICIÓN.

En un tubo de ensayo con unos 2 o 3 mililitros de nitrato de plata añadir unas gotas de cloruro de sodio. Se observará la precipitación de cloruro de plata, que se lo puede separar del otro componente mediante la filtración. Hacer mención del número de componentes antes y después de la reacción.



Los jóvenes deducirán que combinaron dos sustancias y obtuvieron dos sustancias. El maestro indicará que estas reacciones se llaman REACCIONES DE INTERCAMBIO.

En un tubo de ensayo o en un vaso de precipitación (depende si la experiencia es individual o grupal) verter una solución de sulfato de cobre. Los alumnos anotarán sus observaciones respecto al color de la solución. Luego lanzarán un clavo de hierro y observarán el fenómeno. La solución perderá el color azul y el clavo se hará cobrizo. El maestro explicará el fenómeno y señalará que son REACCIONES DE DESPLAZAMIENTO.



REACCIONES ENDOTÉRMICAS.- El maestro pedirá a los alumnos verter un

poco de agua en un vaso y sentir con las manos su temperatura. Agregar un poco de nitrato de amonio y palpar su enfriamiento. Indicará el nombre de las reacciones que se realizan con la absorción de calor del medio ambiente.

Una aplicación de esta última reacción es que se puede utilizar esta mezcla (agua más nitrato de amonio) dentro de la bolsa de agua común, en sitios apartados en donde no se dispone de hielo y se requiere uso externo para calmar el dolor en caso de torceduras o golpes en el deporte, detener procesos infecciosos, quemaduras, disminuir temperatura mientras viene el médico.

Las reacciones exotérmicas es preferible que las realice el maestro para evitar cualquier accidente, especialmente en esta fase de inicio en la experimentación química.

Demostrar que al añadir unas gotas de ácido sulfúrico al agua el recipiente se calienta. Aprovechar para dar todas las indicaciones pertinentes respecto al manejo de este ácido y de los cuidados y precauciones que se deben tener.

También lo pueden hacer tirando un trocito diminuto de sodio (igual o menor a la cabeza de un fósforo) en un recipiente con agua.

Señalar que las reacciones que tienen lugar con la emisión de calor se llaman REACCIONES EXOTÉRMICAS.

El educador puede también referirse a las reacciones reversibles e irreversibles porque en TERCERO DE BACHILLERATO abordarán este tema para hablar del equilibrio químico.

Puede señalar que hay reacciones que ocurren hasta la completa transformación de los reactivos en sustancias finales y se denominan REACCIONES IRREVERSIBLES.

Ejemplos:



Puede añadir también que en este caso se suele poner una flecha que señala la dirección de la reacción.



La mayoría de las reacciones son reversibles, de modo que se les indicará que en este caso se acostumbra a poner dos flechas en dirección contraria. Si se desconoce si la reacción es reversible o irreversible es mejor usar el signo igual.

REACCIONES REVERSIBLES

(En la botella destapada) $\uparrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ (en la botella tapada)

Este ejemplo utilizar para explicar el uso de este gas en la preparación de gaseosas y una de las razones por las que se debe evitar su consumo excesivo.

Si los alumnos han logrado adaptarse a preguntar siempre, posiblemente lo hagan una vez más e interroguen cómo saber cuándo una reacción es reversible o irreversible?

El maestro, entonces podrá pedir pongan atención en los compuestos formados. Les hará reparar que en las reacciones irreversibles hay la formación de gases que se emiten a la atmósfera, o precipitados. La reacción va en dirección a la formación de compuestos que salen de la esfera de reacción, porque incluso se los puede separar.

En el caso de la última reacción se puede hacer notar que es reversible porque el gas se introduce y permanece a presión en la gaseosa, pero en cuanto se destapa la botella este gas sale y la reacción va en dirección de la salida del gas.

Si se pone atención, estas sustancias: los gases, los precipitados, el agua son electrolitos débiles, entonces los estudiantes pueden deducir que la dirección de las reacciones químicas está determinada por la presencia de los electrolitos débiles.

Si hay electrolitos débiles en los dos lados de la reacción la reacción es reversible.

Si no hay electrolitos débiles no tiene lugar la reacción.

De allí que:



Pero $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{X}}$ No hay reacción química

En este caso solo habrá disociación de las moléculas de la sal.

Habrá naturalmente otras preguntas, pero el maestro indicará que en Tercero de Bachillerato conocerán más a profundidad este tema, pues ahí les hablarán de los electrolitos fuertes y débiles.

CE.CN.Q.5.7. Argumenta la estructura del átomo de carbono y demuestra que es un átomo excepcional, que tiene la capacidad de unirse consigo mismo con diferentes enlaces entre carbono-carbono, formando así moléculas orgánicas con propiedades físicas y químicas diversas, que se representan mediante fórmulas que indican los tipos de enlace que la conforman.

Es importante que se destaque la importancia del átomo de carbono en la formación de millones de compuestos químicos orgánicos que son objeto de estudio de la Química Orgánica y que además tienen gran trascendencia en la vida de la humanidad. Todo gracias a la estructura atómica del carbono y a su capacidad de formar compuestos prácticamente con un número indeterminado de átomos de carbono en la molécula. Se partirá de la observación de modelos gráficos que representen la estructura del carbono y su configuración electrónica.

Si se dispone de tiempo y los conocimientos de los estudiantes sobre enlaces son sólidos se puede abordar el tema de la hibridación; para facilitar la comprensión se puede recurrir a la observación de videos adecuados. Este trabajo que lo realizarán en clases concluirá con la elaboración de un triptico informativo del carbono.

Diversidad de compuestos orgánicos

Se sugiere hacer referencia a observaciones y preguntas que se realizaron los científicos (como la enorme cantidad de sustancias que se pueden formar con base al carbono y relativamente otros pocos elementos) y cuya respuesta está dada a través del análisis de los modelos atómicos propuestos, de la comprensión de la estructura electrónica, del tipo de enlace que pueden formar.

No se pretende un estudio detallado de los compuestos del carbono, sino el reconocimiento de su existencia e importancia. Se propone trabajar, a modo de ejemplos, con algunas sustancias y mezclas presentes en el entorno o de importancia industrial como: gas natural, gas envasado GNC, naftas, solventes, etanol, metanol, formol, acetona.

Una comprensión global requiere mucho tiempo, y mucho detenimiento. Lo importante es dar una visión general a los alumnos sobre todo respecto a la importancia que tienen ciertos compuestos orgánicos en la vida diaria, en la industria, para incentivarles a realizar estudios en esta área del conocimiento.



Sin embargo aunque se trate someramente, solo con el objetivo que los estudiantes tengan una referencia especialmente de ciertos tópicos, se debe abordarla en orden.

Sin entrar en mayores detalles se puede hablar de los compuestos que forma el carbono. Del estudio sobre valencia se deduce la comprensión sobre la unión de los átomos de carbono entre sí.

Comenzar con los compuestos acíclicos para ver la forma cómo el átomo de carbono se enlaza con los vecinos.

Luego hacer referencia a algunos compuestos cíclicos, los de mayor importancia, finalmente los aromáticos, con especial mención y análisis de la molécula del benceno.

CE.CN.Q.5.8. Distingue los hidrocarburos según su composición, su estructura y el tipo de enlace que une a los átomos de carbono; clasifica los hidrocarburos alifáticos, alcanos, alquenos y alquinos por su estructura molecular y sus propiedades físicas y químicas en algunos productos de uso cotidiano (gas doméstico, kerosene, velas, eteno, acetileno), así como también los compuestos aromáticos, particularmente del benceno, a partir del análisis de su estructura molecular, propiedades físicas y comportamiento químico.

Partiendo del hecho que la Química orgánica es el estudio, no propiamente del carbono y sus compuestos, sino de los hidrocarburos y sus derivados, el estudio de estos compuestos es muy relevante.

Estructurar grupos de trabajo para que consulten sobre diversos tópicos de la industria del petróleo. La composición del mismo y los procesos para la separación de diferentes combustibles. La importancia que tiene el petróleo y sus derivados.

El tema se tratará indagando conocimientos previos de los estudiantes por parte del docente a través de cuestionamientos como ¿qué elementos principales tienen los compuestos orgánicos? ¿Qué es el petróleo? Es un hidrocarburo o una mezcla de hidrocarburos? ¿Qué ventajas y desventajas tiene el uso de los hidrocarburos?

El mundo actual se desarrolla en base de la energía que se obtiene del petróleo, es alrededor de este recurso que gira la economía mundial y naturalmente la de Ecuador. En el país la empresa encargada de la exploración, producción, transporte y mercadeo de los hidrocarburos, es realizada por Petroamazonas, el petróleo se lo comercializa como materia prima para obtener sus derivados



producto de la refinación, para elaborar productos tales como gasolina, kerosene, diesel, jet fuel y otros.

Los derivados de petróleo como el asfalto se lo utiliza para el desarrollo vial es decir se asfaltan carreteras entre muchos otros usos que tiene el oro negro. Es tan amplio el abanico de usos del petróleo y fundamentalmente en el campo de la producción de energía a través de los combustibles que mueven al mundo que para profundizar en él es necesario realizar una investigación profunda del tema con los pasos de la investigación científica, se lo podría hacer en grupos de trabajo que luego del trabajo escrito presentarán los hallazgos realizados, en el aula de clase. Se recomienda visitar una refinería de petróleo como una salida de observación para relacionar la teoría con la práctica.

Resaltar la importancia de la densidad del petróleo en la determinación de su costo. Por ello si se puede conseguir una muestra de petróleo y determinar la densidad de la muestra. Explicar y hacer algún ejercicio con la transformación de la densidad a los grados API. (La Química y la industria); en caso contrario se puede realizar la experiencia con kerosene o diesel.

Los estudiantes realizaran grupalmente presentaciones en PowerPoint sobre los hidrocarburos, clases, propiedades físicas y químicas, usos; presentarán en clase y el maestro irá reforzando los temas que menor comprensión presenten, realizarán también ejercicios. Se diseñarán prácticas de laboratorio que permitan reconocer las propiedades químicas de los hidrocarburos, con la elaboración de un informe que presente conclusiones y que permita demostrar el nivel de conocimientos adquiridos.

El docente debe diseñar experiencias de laboratorio, para obtención de alcanos, alquenos y alquinos, determinando además ciertas propiedades de cada grupo funcional. El docente debe incentivar la investigación científica en los estudiantes para que ellos indaguen, busquen información en diversas fuentes y elaboren su informe siguiendo los pasos de la investigación científica y demostrando dominio del tema.

Luego se hará una breve descripción de los hidrocarburos cíclicos para luego desembocar en la serie de los hidrocarburos aromáticos.

CE.CN.Q.5.9. Explica las series homólogas a partir de la estructura de los compuestos orgánicos y del tipo de grupo funcional que poseen; las propiedades físicas y químicas de los compuestos oxigenados (alcoholes, aldehídos, ácidos, cetonas y éteres), basándose en el comportamiento de los grupos funcionales que forman parte de la molécula y que determinan la reactividad y las propiedades químicas de los compuestos; y los principios en los que se basa la nomenclatura de los compuestos orgánicos, fórmulas empíricas, moleculares, semidesarrolladas y desarrolladas, y las diferentes



clases de isomería, resaltando sus principales características y explicando la actividad de los isómeros mediante la interpretación de imágenes, ejemplos típicos y lecturas científicas.

Bajo el nombre de compuestos aromáticos se reúne a todos los compuestos en cuya molécula se contiene un especial grupo de seis átomos de carbono. De los compuestos aromáticos el más simple es el benceno. El nombre de la serie se debe a que los primeros representantes de esta serie tienen un gran número de sustancias que emiten aroma.

Se hará la descripción del benceno, se mencionará algunos derivados y se explicará la isomería.

Lo importante es enterarse de los usos y aplicaciones del benceno.

Se puede complementar los conocimientos con la observación de videos como: ¿Has Escuchado de envenenamiento por benceno? Yo tampoco pero Apple y Samsung, sí. <https://www.youtube.com/watch?v=u9ZuU4L8U4U>

Funciones Oxigenadas

Las funciones oxigenadas constituyen todos los compuestos orgánicos que en su estructura presentan el oxígeno además de Carbono e Hidrogeno y tienen propiedades físicas como químicas dadas por su grupo funcional; entre éstas, están los alcoholes como el metanol y etanol, los fenoles, ácidos orgánicos, cetonas, aldehídos, éteres, ésteres.

Se abordará las generalidades, propiedades químicas, propiedades físicas fundamentales y los métodos de obtención más sencillos.

Realizar foros para el tratamiento de los temas y acompañados de la retroalimentación del docente.

Aminas y amidas

Las aminas son compuestos orgánicos que pueden ser producto de la sustitución de los átomos de hidrógeno por radicales hidrocarbúricos.

En la molécula del amoniaco se pueden sustituir uno, dos y tres átomos de hidrógeno, dando lugar a $R-NH_x$ si es una amina primaria, $R-NH-R$ si es secundaria y $R-N-R$.

Las amidas son compuestos orgánicos que tienen a más de carbono, hidrogeno, oxígeno está presente el nitrógeno y se caracterizan por la presencia del grupo funcional $R-CO-NH_2$

Elaborar esquemas para organizar el contenido conceptual sobre las generalidades de las aminas y amidas, propiedades físicas, químicas, métodos de obtención.

Mediante el enfoque sistemático se pretende fomentar en el estudiante la habilidad para organizar los conceptos, buscar las posibles relaciones y jerarquizarlos de acuerdo a su complejidad.

Elaborar una revista informativa sobre las aminas y amidas la misma que contendrá las características y su importancia en el campo doméstico, de la salud, la industria y la vida misma. La difundirán en la institución educativa. Esto permitirá el desarrollo cognitivo y también en la destreza.

CE.CN.Q.5.10. Argumenta mediante la experimentación el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia, realizando cálculos de masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica y el número de Avogadro, para determinar la masa molar y la composición porcentual de los compuestos químicos.

Al tratar sobre la molaridad de las soluciones se hace imprescindible abordar el tema sobre el Número de Avogadro y hacer una diferenciación muy clara entre lo que significa la masa de un átomo, de un átomo gramo (Mol) e igualmente entre la masa de una molécula y una molécula gramo (Mol). Hacer numerosos ejercicios para que este tema quede lo suficientemente claro y los alumnos puedan utilizarlo conscientemente en la solución de problemas y en el desarrollo de prácticas.

Preparar una solución molar de cualquier sal soluble y una solución porcentual para que realicen los cálculos del soluto y aprendan a preparar soluciones utilizando los balones aforados en el caso de las soluciones molares.

Con base a la solución molar preparada tomar alícuotas y preparar otras soluciones de menor concentración por dilución de la solución madre.

Si antes no se realizó es hora de medir la conductividad de las soluciones y determinar lo que son los electrolitos fuertes y débiles, midiendo también la solubilidad de otras sustancias como jugos naturales.

CE.CN.Q.5.11. Analiza las características de los sistemas dispersos según su estado de agregación y compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano a través de la experimentación sencilla.

Es interesante que los alumnos comprendan lo que significa un sistema ma-



terial. Utilizar ejemplos de la biología para que se entienda la interrelación y coordinación entre las partes. Analizar múltiples ejemplos.

Interesa aquí que los alumnos identifiquen la existencia de diferentes tipos de sistemas materiales en el entorno y que los puedan clasificar de acuerdo con determinados criterios (tamaño de las partículas o aspecto que presenta el mismo al ser observado). Se procura lograr una mayor comprensión de los conceptos de mezcla homogénea, mezcla heterogénea y, posteriormente, diferenciarlos del concepto de sustancia pura.

Después es indispensable concretarse a los sistemas dispersos. Los alumnos deben tener claro lo que constituyen los Sistemas Dispersos como conjuntos de dos o más sustancias, de igual o diferente estado de agregación, interdependientes entre sí, cuyas partículas están dispersas o difundidas entre las partículas de la otra fase, que integran un todo con características especiales, sin que lleguen a constituirse en compuestos químicos.

Una forma de clarificar sobre los sistemas dispersos es por ejemplo utilizar recipientes altos (de preferencia probetas de 100 ml), poner en ellas aproximadamente 80 ml de agua y añadir a ellas sustancias cuyas partículas difieran en tamaño, por ejemplo a la primera se puede añadir arena gruesa, a la otra un poco de maicena y a la tercera un poco de sal común y observar. Los alumnos serán quienes deduzcan las propiedades sobre número de fases, tiempo que demoran en separarse las fases, es decir la estabilidad del sistema y constatarán también que en las soluciones moleculares hay una sola fase y relacionarán estas propiedades con el tamaño de las partículas de la fase dispersa.

El profesor añade aquello que es difícil deducir, como por ejemplo los rangos de tamaño de las partículas de la fase dispersa dentro de los cuales se considera que es una solución molecular, un coloide o una suspensión y si tiene tiempo y materiales puede realizar otras demostraciones para que los alumnos vean otras propiedades especialmente de los coloides.

Complementar los conocimientos pidiendo se investigue en diferentes medios audiovisuales respecto a su definición y especialmente sobre el empleo e importancia de los diferentes sistemas materiales.

El profesor puede inducir a sus alumnos para que consulten respecto a la preparación de algunas suspensiones de uso común, por ejemplo la leche de magnesio.

Resaltar la importancia de las soluciones moleculares y del conocimiento para su preparación. Es indispensable precisar que: Las soluciones no pueden ser catalogadas como reacciones químicas aunque el proceso de disolución se acompañe de algunos fenómenos como cambio de volumen, coloración,



absorción o emisión de energía, etc., pues no cumplen con un requisito fundamental característico de las reacciones químicas, no hay una relación equivalente entre las cantidades de la sustancia disuelta y el solvente, pero tampoco se las puede considerar como simples mezclas mecánicas; ocupan un lugar intermedio.

Mediante sencillos experimentos los alumnos pueden deducir que Solubilidad es la propiedad de la sustancia de disolverse en el agua o en cualquier otro solvente. En el agua pueden disolverse sustancias sólidas, líquidas y gaseosas.

Según el grado de solubilidad en el agua todas las sustancias se clasifican en tres grupos:

- 1) Solubles,
- 2) Poco solubles
- 3) Prácticamente insolubles.

Resaltar la función del agua y la razón por la que se considera como el solvente universal.

También se puede realizar un experimento para constatar la influencia de la temperatura en la solubilidad.

El tamaño de las partículas de la fase dispersa es determinante en las propiedades de los sistemas dispersos como: la estabilidad en el tiempo, la homogeneidad, y fenómenos concomitantes como la adsorción, absorción y otros.

Cualitativamente las soluciones se pueden clasificar en concentradas, diluidas, saturadas y sobresaturadas. Cuantitativamente hay soluciones molares, normales, molales, porcentuales, en partes por millón, etc.

En este Curso se estudiarán solo las soluciones molares y las porcentuales.

CE.CN.Q.5.12. Explica la importancia de las reacciones ácido-base en la vida cotidiana, respecto al significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida y la determinación del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso diario y experimenta el proceso de desalinización en su hogar o en su comunidad como estrategia de obtención de agua dulce.

La teoría de Bronsted establece que los ácidos son sustancias capaces de ceder protones (iones hidrógeno H^+) y las bases sustancias capaces de aceptarlos.



Esta teoría ayuda a entender por qué un ácido fuerte desplaza a otro débil de sus compuestos (al igual que sucede entre una base fuerte y otra débil).

Desde el punto de vista biológico, el pH tiene mucha importancia ya que en los organismos vivos debe permanecer más o menos constante debido a la existencia de mecanismos reguladores adecuados. Cualquier variación considerable del mismo es incompatible con la vida.

Si el Establecimiento educativo dispone de un pH-metro se puede utilizar este instrumento en prácticas de laboratorio, en caso contrario utilizar papeles indicadores que hay de diferente tipo en el comercio.

La Neutralización ácido base es un proceso mediante el cual un ácido reacciona con una base o hidróxido y da como resultado una sal y agua.

Este principio se usa para averiguar la molaridad de un ácido o de una base gracias a un procedimiento llamado valoración ácido base o titulación ácido base.

Estos temas son importantes, de modo que lo que se debe hacer es guiar a los alumnos para que realicen la investigación por internet, especialmente en lo concerniente a aplicaciones.

Luego se puede organizar una exposición en la que los alumnos se ejerciten en la exposición de determinados temas, aprendan a defender sus criterios.

La Electroquímica.- Es una rama de la química que trata los procesos químicos producidos por el pasaje de la corriente eléctrica y la producción de la energía eléctrica a partir de energía puesta en libertad en una reacción química.

La electrolisis se define como un proceso de óxido- reducción que tiene lugar en los electrodos al pasar la corriente eléctrica a través de una solución.

Pedir a los estudiantes investiguen sobre las aplicaciones de la electrolisis especialmente en la industria.

En lo que respecta al problema de la contaminación es necesario que los alumnos tengan claro lo que significa contaminación y que puedan clasificar a los contaminantes desde distintos puntos de vista, (por su naturaleza, por su origen, por su perdurabilidad) e identificar las fuentes principales generadoras de los contaminantes.

Es menester revisar algunos procesos químicos naturales y antropogénicos que inciden en el medio ambiente: contaminación ambiental por acción del SO_2 y del CO_2 , toxicidad del CO, Los CFC y el deterioro de la capa de ozono.

Se pretende la introducción al tema, y no el análisis de las reacciones fotoquímicas involucradas. Para estas problemáticas ambientales se sugiere, en la medida de lo posible, proponer la búsqueda bibliográfica de algunos de los documentos internacionales vinculados con el tema (Agenda 21, protocolos Montreal, Kyoto) que intentan controlar estas problemáticas ambientales.

Es interesante pedir a los estudiantes que lean artículos de la actualidad que se refieran a la contaminación, lo que los países están haciendo para enfrentar esta problemática y también lo que están dejando de hacer.

Es también importante que los estudiantes se enteren de los Organismos de control en el Ecuador y las Leyes más importantes que regulan las diferentes actividades a fin de lograr la disminución de la contaminación.

Consultar sobre diferentes contaminantes y cómo afectan a los principales recursos naturales del mundo y concretamente en nuestro país. Hacerlo por grupos y luego generar discusiones y análisis al respecto.

Abordar lo que concierne a la química de los nuevos materiales (superconductores, cristales líquidos, materiales cerámicos, nano materiales y otros) se lo hará a través de consultas grupales que realicen los alumnos en las TIC, la discusión, el análisis y la elaboración de conclusiones especialmente lo que se refiere a las aplicaciones.

Como aplicación del estudio de los gases, es importante involucrar a los estudiantes en la conservación del ambiente –en este caso, del aire– y buscar medidas para su preservación. Se aconseja que el estudiante investigue (en libros, revistas e Internet) sobre la contaminación atmosférica, que presente un informe y defienda con argumentos lógicos las medidas de prevención que crea necesarias y que se puedan llevar a feliz término.

El smog fotoquímico se forma por la combinación de algunos gases que son emitidos por la industria. Los químicos presentes en el smog incluyen óxidos de nitrógeno, componentes orgánicos volátiles (COV), ozono troposférico y otros. Como resultado hay efectos sinérgicos que afectan seriamente a la salud.

CE.CN.Q.5.13. Valora el origen y la composición del petróleo y su importancia como fuente de energía y materia prima para la elaboración de una gran cantidad de productos; comunica la importancia de los polímeros artificiales en sustitución de productos naturales en la industria y su aplicabilidad en la vida cotidiana; explica los símbolos que indican la presencia de los compuestos aromáticos y aplica las medidas de seguridad recomendadas para su manejo; y comprende la importancia para el ser humano de alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres, ácidos carboxílicos grasos y ésteres,



de amidas y aminos, de glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos, en la vida diaria, en la industria, en la medicina, así como las alteraciones para la salud que pueden causar la deficiencia o el exceso de su consumo.

En estudios anteriores ya se señaló la importancia de los hidrocarburos. Luego a medida que se avanza en el tratamiento de los temas es necesario referirse a productos de mucha utilidad.

El plástico es una sustancia cuya principal característica es la capacidad de ser moldeada bajo diversas circunstancias y creada a partir de la adición de moléculas basadas en el carbono para producir otras de gran tamaño, conocidas como polímeros.

Realizar las prácticas de laboratorio que le permitan al estudiante acercarse a la realidad del mundo de la Química y pueda comprender mejor los procesos químicos y reconocer las sustancias químicas producto de estos procesos.

Ampliar conocimientos sobre el mundo del plástico y su impacto en la vida de la humanidad y del ambiente a través de consultas en las TIC.

Sería muy interesante tener la oportunidad de visitar una fábrica de plásticos para ver el proceso de industrialización.

CE.CN.Q.5.14. Argumenta la importancia de los biomateriales en la vida cotidiana, identifica la toxicidad y permanencia de los contaminantes ambientales y los factores que inciden en la velocidad de la corrosión de los materiales y comunica métodos y prácticas de prevención para una mejor calidad de vida.

Los biomoléculas son indispensables para la vida y por tanto el funcionamiento interno del organismo humano se realiza por la presencia de los glúcidos, proteínas y lípidos que al entrar en un proceso bioquímico producen a más de monómeros para la reestructuración o recombinación y producir las biomoléculas específicas que el organismo requiere, energía indispensable para la realización de las funciones vitales. Por tal razón es imprescindible que la dieta diaria del ser humano contenga alimentos ricos en estos nutrientes. Se recomienda realizar una feria de la nutrición saludable en la que se ponga de manifiesto los conocimientos de las biomoléculas en cuanto a estructura química y la función bioquímica como también los alimentos que las contienen y las proporciones en los que se los debe consumir a diario acompañado de la preparación de platillos que demuestren la riqueza nutricional.

Elaborar periódicos murales y trípticos para informar en casa.

Es necesario poner especial atención en el alcohol etílico, una sustancia orgánica de consumo humano que en poca cantidad no ocasiona problemas graves, más su abuso provoca daños a la salud y crea incluso una dependencia dañando fundamentalmente sistema nervioso y particularmente cerebro.

Este tema que es de gran interés para los jóvenes y para la comunidad por ser un problema que atañe a todos; al aumentar el consumo de alcohol hay trágicas consecuencias para la persona como para la familia y la sociedad. Se podrían realizar mesas redondas en la que los estudiantes busquen toda la información científica en libros y el internet y en la comunidad en distintos servicios de salud públicos y privados, fundaciones que trabajan con personas alcohólicas; organicen la información y luego la expongan en la mesa redonda en la que argumenten frente a los compañeros sobre los riesgos de consumo para la salud y el daño que ocasionan al sistema nervioso y al organismo en general, y las medidas que se pueden tomar para evitar este problema.

Realizar una investigación sobre la aspirina recurriendo a diversas fuentes de información científica y médica y realizar un periódico mural sobre el tema desde su creación, reconociendo su pro y contras para la vida misma del ser humano.

En base a la investigación científica de las anfetaminas se realizará una mesa redonda con expertos abordando las utilidades y los peligros que tienen estas sustancias químicas.

Se asignarán roles a los estudiantes para que puedan disertar frente a sus compañeros y aprenderán a expresarse correctamente, a escoger los datos que son fundamentales, explicarlos con claridad y defender sus criterios personales. (La Química y la formación de la personalidad).

Los estudiantes visitarán las páginas web en internet recopilarán, analizarán y sintetizarán información sobre las glándulas endocrinas, además elaborarán una tabla de doble entrada, sobre los tipos de hormonas humanas, la glándula que las secreta y sus funciones en el organismo, tomando como base la estructura química.

El azúcar y fundamentalmente la glucosa es indispensable para el desarrollo de la vida pues es la fuente de energía para las células y por tanto para el organismo pero al mismo tiempo si su acumulación es alta, superior a los requerimientos ´ puede causar enfermedades como la diabetes que podría conducir a la muerte.

Los estudiantes entonces se enfrentaran a este problema y buscarán las soluciones.



Para abordar este tema se utilizará la técnica de aprendizaje por problemas que le permitirá al estudiante a partir del problema aprender conocimientos y desarrollar las habilidades, capacidades y competencias, enfrentando el problema con las soluciones.

Los aminoácidos esenciales y no esenciales son monómeros o unidades básicas de las proteínas y que requiere el organismo para la construcción de las proteínas necesarias para el desarrollo de la vida por tanto los aminoácidos esenciales se los debe consumir en la dieta diaria y los no esenciales los sintetiza el organismo.

Los estudiantes trabajarán en la consecución de un proyecto abordando el tema aminoácidos esenciales y no esenciales. Este proceso les permitirá un auto aprendizaje mediante un trabajo colaborativo en grupo, el estudiante aprenderá los contenidos curriculares a través de su propia investigación y experiencia durante el desarrollo del proyecto, los conocimientos que obtendrá son aplicables para su vida y de su entorno familiar.

El proyecto es desarrollado bajo la guía y dirección del docente quien establece las pautas para desarrollarlo, incluso puede asignar distintos roles a los integrantes del grupo.

3.3.2 Orientaciones específicas de evaluación para el nivel de Bachillerato General Unificado en la asignatura de Química.

Es evidente que todos los estudiantes no aprenderán al mismo ritmo, ni manifestarán niveles equivalentes de motivación, por tal razón, es fundamental que el profesor proponga y materialice un sistema de evaluación basado en el diálogo, la autoevaluación y verificación de desempeños continuo, que garantice el desarrollo cognitivo de los estudiantes con el fin de establecer nuevos caminos que conduzcan eficazmente hacia el conocimiento.

Según González la evaluación del aprendizaje “es la actividad cuyo objetivo es la valoración del proceso y resultados del aprendizaje de los estudiantes, a los efectos de orientar y regular la enseñanza para el logro de las finalidades de formación”.

La evaluación es parte integral del proceso de enseñanza-aprendizaje. Es una herramienta indispensable para el seguimiento detallado de los procesos de construcción del conocimiento y la manifestación de desempeños en el desarrollo de competencias.

Con este fin, no es conveniente aplazar la valoración de los aprendizajes para el final del proceso porque poco podría servir para la toma de decisiones



pedagógicas, sin embargo, en algunos casos se requiere de este tipo de valoración, sobre todo para fines de acreditación, certificación o promoción.

Para la construcción de los criterios de evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química se sugiere tener en cuenta ciertos interrogantes: ¿qué pretendo evaluar con los objetivos propuestos? ¿Qué es lo que importa realmente que aprendan mis estudiantes para que les sea un aprendizaje de fondo que los acompañe en sus vidas? ¿Los criterios de evaluación que propongo, están relacionados con los contenidos y habilidades trabajadas en el aula?

Cabe resaltar que en una época en la que cada vez es más fácil acceder a la información lo importante no es evaluar cuánto ha memorizado el alumno sino cuánto ha comprendido. Los datos los puede encontrar pero su uso lo podrá concretar solo cuándo entiende.

Se sugiere realizar:

- Una evaluación diagnóstica al iniciar cada tema, para detectar los conocimientos previos de los/as adolescentes y jóvenes, los vacíos en ciertos conocimientos, ciertos errores en la concepción de ciertos fenómenos o propiedades, la disposición, interés y motivación respecto a la asignatura. Esta evaluación inicial también le permite al docente adaptar los contenidos y las metodologías a las diferencias individuales, eligiendo estrategias y recursos pertinentes con los intereses, motivaciones y necesidades reales tanto de estudiantes, en lo particular, como del grupo.
- Una evaluación formativa a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje que permita detectar la necesidad o no de realizar ajustes en la planificación con respecto al grupo o para alguna necesidad individual. Sirve para recoger datos útiles de diferentes procedimientos, habilidades, conocimientos y, especialmente actitudes. Por lo tanto, debe ser planificada y concretarse a la consecución del objetivo propuesto.

La autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación cobran especial importancia en la evaluación formativa ya que son oportunidades para que estudiantes y docentes aprendan mediante la reflexión, la valoración de cuánto se ha logrado y la retroalimentación. Este tipo de evaluaciones permiten identificar, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, las variables que favorecen o que obstruyen el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño para que, de ser necesario, se modifiquen a través de la propuesta de una acción de mejora

- Una evaluación final que permita determinar hasta qué punto se han logrado los objetivos propuestos.



- Si el profesor tiene claro los objetivos que pretende alcanzar, las destrezas que anhela desarrollar en base a ellos, debe preparar los cuestionarios para la evaluación. Debe responder él mismo las preguntas con mucha antelación y concienciar la forma en la que conducirá a sus alumnos para que ellos adquieran razonadamente el conocimiento y estar seguro de que sus alumnos estarán capacitados para contestarlas.
- Las preguntas deben ser claras, precisas, reales, útiles, que a futuro les sirva en el desempeño de sus actividades.
- ¿Qué beneficio tiene el que se pida calcular parámetros para preparar soluciones de sales de uranio o de algún actínido si jamás las va a utilizar?
- Tampoco se trata de poner trabas para que el estudiante tenga dificultad en contestar.
- La evaluación valora el razonamiento, muy poco la memorización.
- El alumno que ha entendido, que conoce la materia puede discernir y escoger la respuesta correcta.
- Es procedente realizar la evaluación con tarjetas que contengan preguntas específicas para cada estudiante. Así cada uno sabe que debe responder lo que por suerte le tocó. Las preguntas deben ser equitativas para todos.

Evaluar debería ayudar al docente a:

- Comprobar el grado de consecución de objetivos.
- Identificar qué aspectos interfieren en el proceso de aprendizaje.
- Conocer los errores metodológicos.
- Mejorar el sistema de evaluación
- Dar refuerzo psicopedagógico al alumnado que lo necesite

Por otro lado, a los adolescentes y jóvenes les debería ayudar a:

- Reconocer los aprendizajes significativos.
- Conocer aciertos y deficiencias.
- Desarrollar el sentido crítico.

“La evaluación debe estar al servicio de quien aprende y al hacerlo simultáneamente estará al servicio de quién enseña” (Álvarez Méndez, 2001). La evaluación puede realizarse de varias formas



- Las pruebas escritas que deben contener preguntas, cuya contestación revele cuánto ha comprendido el alumno sobre determinado tema, cuánto está capacitado para utilizar los conocimientos.
- Las pruebas orales deberían utilizarse secuencialmente, una vez que se le ha dado al alumno un tiempo para meditar, para contestar la prueba escrita.

Al examinar oralmente al estudiante se logran varios objetivos:

- 1) Se conoce exactamente cómo piensa el estudiante, cuál es la dificultad que afronta en el aprendizaje.
- 2) Se detecta si la dificultad es individual o general.
- 3) El estudiante se ejercita en la exposición, en la defensa de su criterio.
- 4) El estudiante se esfuerza por prepararse mejor y al examinarse oralmente reconoce por sí mismo y con ayuda del maestro algo que podía entorpecer su entendimiento y adquiere más confianza en sí mismo.
- 5) Se evita la tentación de copiar, de ver furtivamente la respuesta en su celular o en la tablet.

Las pruebas orales deben utilizarse también en la defensa de trabajos grupales, mediante: la exposición de temas, discusión en equipo, deducción de conclusiones.

- Las pruebas prácticas son actividades reales que debe resolver el estudiante, sirven para valorar conocimientos y desarrollo de destrezas. Se las aplica de forma individual o grupal. Son muy utilizadas en la resolución de situaciones problemáticas.

A continuación se presentan ejemplos de actividades propuestas para la evaluación diagnóstica.

Unidad 1:

I.CN.Q.5.1.1. Explica las propiedades y leyes de los gases, reconoce los gases cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y el ambiente. (J.3., I.2.)

Se puede iniciar la activación de los conocimientos previos de los estudiantes mediante una lluvia de ideas para establecer las diferencias entre la Ley de Boyle, Ley de Charles y Ley de Gay Lussac. Para esto, el docente podría plantear preguntas como las siguientes.



Herramienta: Lluvia de ideas

- ¿Qué propiedades presentan los gases?
- ¿Cómo se mueven las partículas en el estado gaseoso?
- ¿De qué manera se pueden comprimir a los gases?
- ¿Cuál es la magnitud que se mantiene constante según Boyle?
- ¿Cuál es la diferencia entre presión y volumen?

Unidad 2:

I.CN.Q.5.2.1 Analiza la estructura del átomo comparando las teorías atómicas de Bohr (explica los espectros de los elementos químicos), Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford, y realiza ejercicios de la configuración electrónica desde el modelo mecánico-cuántico de la materia. (I.2)

I.CN.Q.5.3.1 Analiza la estructura electrónica de los átomos a partir de la posición en la tabla periódica, la variación periódica y sus propiedades físicas y químicas, por medio de experimentos sencillos. (I.2.)

El docente podría evaluar los contenidos de aprendizaje por los estudiantes durante una clase en la que se investigó la estructura del átomo y las diversas teorías sobre los modelos atómicos, mediante una lista de cotejo en la que se registran los aprendizajes impartidos.

Herramienta: Lista de cotejo

Nombre:

Fecha:

El estudiante.....	Si	No
Describe la estructura del átomo		
Identifica los modelos atómicos		
Analiza la posición del átomo en la tabla periódica para su configuración electrónica		
Describe las características específicas el átomo de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica		
Valora la importancia del conocimiento de la tabla periódica		
Identifica aquellos átomos que donan y reciben electrones		
Establece diferencias entre los modelos atómicos		



Unidad 1:

I.CN.Q.5.4.1. Argumenta con fundamento científico que los átomos se unen debido a diferentes tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares, y que tienen la capacidad de relacionarse de acuerdo a sus propiedades al ceder o ganar electrones. (I.2.)

El docente podría solicitar a los estudiantes que elaboren modelos para representar los tipos de enlaces químicos y para la evaluación, entregar a los alumnos una rúbrica con especificaciones, la que deberán llenar para autoevaluar su trabajo.

Herramienta: Rúbrica de autoevaluación

Nombre:

Fecha:

Tema: Tipos de enlaces químicos

Criterios de evaluación	3	2	1	0
Presentación y materiales	El modelo cumple con todas las características.	El modelo cumple con algunas de las características.	El modelo cumple con una de las características.	El modelo no cumple con ninguna de las características solicitadas.
Exactitud	El modelo corresponde al tipo de enlace solicitado y muestra todas las características (enlace covalente).	El modelo corresponde al tipo de enlace solicitado y muestra algunas de las características (enlace covalente)	El modelo corresponde al tipo de enlace solicitado. No se encuentran representadas las características (enlace covalente).	El modelo no corresponde al tipo de enlace solicitado. No se encuentran representadas las características (enlace covalente).
Escala	La escala del modelo es consistente en todo el desarrollo de la formación del enlace químico.	La escala del modelo es algo consistente.	La escala del modelo es poco consistente.	El modelo no fue hecho a escala.
Rotulación	Todas las partes que forman el enlace químico se encuentran correctamente rotuladas.	Algunas partes que forman el enlace químico se encuentran correctamente rotuladas.	Pocas partes que forman el enlace químico se encuentran correctamente rotuladas.	Ninguna parte que forma el enlace químico se encuentra correctamente rotulada.



4. BANCO DE RECURSOS:

4.1 Biología

- **Recurso:** Aispur G. (2012) El Proyecto Educativo Institucional. Quito-Ecuador

Información del recurso: Esta obra permite al docente guiarse en la elaboración de planes de mejora cuyo instrumento permite identificar y organizar las respuestas de cambio ante las debilidades encontradas en la autoevaluación institucional.

- **Recurso:** Álvarez Méndez, Juan Manuel (2007) Evaluar para conocer, examinar para excluir. Colección Razones y Propuestas Educativas. España: Editorial Morata.

Información del recurso: Este texto permite comprender la necesidad de evaluar para conocer el contexto del estudiante y brinda las pautas para examinar desde la racionalidad práctica (participación emancipación del sujeto que aprende) para excluir donde el profesor participa como evaluador y el estudiante como evaluado, el profesor actúa de forma autónoma tomando decisiones sobre el currículo.

- **Recurso:** Bunge, M. (1959). “La ciencia: su método y su filosofía”. Metascientific Queries. Springfield, Ill.

Información del recurso: Habla sobre que es la ciencia y detalla con minuciosidad como aparecieron los seres vivos en el universo desde los microscópicos hasta la perfección de la vida. El ser humano.

- **Recurso:** Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B. y Valls, E. (1992). Los contenidos de la reforma. Enseñanza y Aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana.

Información del recurso: Este texto contiene información relacionada a los procesos de enseñanza y aprendizaje centrados en el desarrollo de destrezas. También recalca que una de las formas adecuadas para llegar con el conocimiento es la actitud que debe tener el docente con sus estudiantes para lograr un ambiente de confianza y estabilidad emocional de los educandos.

- **Recurso:** Oparin A. (1998). I Origen de la Vida.

Información del recurso: Este documento de carácter académico contiene lecturas importantes referidas al origen de la vida, las diversa controver-

sias del materialismo contra el idealismo y la religión en torno al problema del origen de la vida, El origen primitivo de las sustancias orgánicas más simples: los hidrocarburos y sus derivados, origen de las proteínas primitivas, origen de las formaciones primitivas coloidales, origen del protoplasma vivo. Entre otros, que permiten iniciar el ciclo del aprendizaje para motivar a los estudiantes en la articulación de los nuevos conocimientos.

- **Recurso:** Vargas Mario. (2008) Biología 1º de Bachillerato. E.P. Centro de Impresión. Quito- Ecuador.

Información del recurso: Este texto contiene talleres, lecturas reflexivas, curiosidades científicas orientadas al manejo de competencias cognitivas, investigativas, interpretativas, argumentativas y valorativas. Además trata los niveles de organización de la materia, sus límites y dimensiones entre otros temas de importancia.

- **Recurso:** Vargas Mario. (2013) Biología 3º de Bachillerato. E.P. Centro de Impresión. Quito- Ecuador

Información del recurso: Este texto trata que la Biología es una ciencia fundamentada en principios unificadores que nos explica como los seres vivos compartimos características celulares comunes. Además contribuye en la clarificación del análisis de estos principios y se convierte en una guía que facilita a los estudiantes en la comprensión de los mismos.

- **Recurso:** ConocimientosWeb.net. (2015) Que son las biomoléculas. Recuperado del link: <http://www.conocimientosweb.net/portal/article1674.html>

Información del recurso: En este link se puede encontrar información referente a las biomoléculas, conceptos fundamentales, funciones, importancia en la estructura de los seres vivos, y el rol que desempeña en los procesos vitales.

- **Recurso:** Teoría de la Generación Espontanea. Científicos que postularon la teoría de la Generación Espontanea. Recuperado del Link: <http://pruebasbahabilidadesbiologia1005.weebly.com/beneficios.html>

Información del recurso: En esta página se puede obtener información: Microbiología, subdisciplinas, historia de la microbiología, los beneficios de la microbiología, síntesis histórica de la teoría de la generación espontánea y de aquellos científicos que postularon estas teorías basados en experimentos propios de la época.

- **Recurso:** El ADN (2008) El ADN.- Estructura y funciones. Recuperado del link: <https://adnestructurayfunciones.wordpress.com/2008/08/15/adn/>



Información del recurso: En este link se puede encontrar basta información sobre el ADN, su estructura, su importancia, síntesis de proteínas, replicación, herramientas, técnicas para el estudio del ADN y las diferentes aplicaciones en la medicina, en la industria, etc.

- **Recurso:** [LAVANGUARDIA.VIDA \(2015\) El avance del estudio del ADN abre un mundo de nuevos conocimientos. Recuperado del link: http://www.lavanguardia.com/pr/vida/20150517/54431286497/avance-estudio-adn-mundo-nuevos-conocimientos.html](http://www.lavanguardia.com/pr/vida/20150517/54431286497/avance-estudio-adn-mundo-nuevos-conocimientos.html)

Información del recurso: En este link podemos evidenciar los procesos de análisis del ADN para descubrir el origen de determinada enfermedad, descubrir quién fue el autor de un crimen, conocer quienes fueron nuestros ancestros, reconocer la paternidad, diseñar tratamientos para evitar el envejecimiento, mejorar la calidad de los productos agrícolas y ganaderos, etc. Todos estos procesos gracias al estudio del ADN.

- **Recurso:** [News Medical \(2016\). Estructura del ARN. Recuperado del link: http://www.news-medical.net/life-sciences/RNA-Structure-%28Spanish%29.aspx](http://www.news-medical.net/life-sciences/RNA-Structure-%28Spanish%29.aspx)

Información del recurso: En este link se puede encontrar aspectos importantes del estudio del ARN, como la importancia de su presencia en las células, la estructura básica, la función de las bases de ARN, el grupo hidroxilo de RNA, el grupo de fosfato de RNA, la estructura terciaria de ARN.

4.2 Física

- **Recurso:** <http://www.sabalete.es/2010/01/el-universo-mecanico-52-el-universo.html>

Información del recurso: Para todas las destrezas contempladas en el BGU, se sugiere al docente que ingrese a esta dirección electrónica, donde se encontrarán 52 videos producidos por el Instituto de Tecnología de California, correspondientes a diversos temas de física, desarrollados a manera de clase y diseñados de forma muy didáctica.

- **Recursos:** <http://www.educaplus.org/play-299-Laboratorio-virtual-de-cinem%C3%A1tica.html>
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/ladybug-motion-2d>

Información del recurso: En este grupo de links, el docente encontrará explicaciones animadas sobre Cinemática de la partícula y simulaciones sobre el movimiento de los cuerpos.

- **Recursos:**

<http://www.educaplus.org/play-310-Movimiento-circular-uniforme.html>
<http://ceres.tucansys.com/Sco010/esp/Index.htm?e=27&q=1&d=1>
<http://www.hiru.com/fisica/accion-y-reaccion-conservacion-del-momento>
<http://www.educaplus.org/momentolineal/>
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/forces-and-motion>
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/forces-and-motion-basics>

Información del recurso: Corresponden a las direcciones electrónicas que pueden ser útiles para el estudio de la Dinámica de la partícula, desde las explicaciones detalladas de las Leyes de Newton hasta aplicaciones con sistemas que incluyen bloques, cuerdas y resortes.

- **Recursos:**

<http://www.youtube.com/watch?v=B6kl5faTeyg>
<http://www.youtube.com/watch?v=LbzC4lhRiwM>
http://www.iesalandalus.com/joomla3/images/stories/FisicayQuimica/flash/fq4eso/ley_hooke.swf
http://phet.colorado.edu/sims/mass-spring-lab/mass-spring-lab_es.html
http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/mas/MAS_indice.htm

Información del recurso: Este bloque de links ofrece al docente, material multimedia para el estudio del movimiento armónico simple.

- **Recurso:** http://acer.forestaes.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/electro/electro_probl_files/electro_probl.html

Información del recurso: Se presentan un conjunto de animaciones en JAVA que pueden servir para enseñar Cinemática, Dinámica de la partícula, Dinámica de sistemas, Solido rígido, Movimiento Ondulatorio, electros-tática, Magnetismo y Termodinámica.

- **Recurso:** <https://www.youtube.com/watch?v=XCbSF-ZenKo>

Información del recurso: Se muestra información útil sobre IMANES RECTOS Y EN FORMA DE HERRADURA, sus propiedades. Obtener la forma del campo magnético y la configuración de líneas de fuerza por medio de la dispersión de limaduras de hierro. Ley de Coulomb del magnetismo. Observar el espectro magnético.

- **Recurso:** <https://phet.colorado.edu/es/simulation/electric-hockey>

Información del recurso: Se observa un juego virtual en el que se aplican las fuerzas de magnetismo: “El hockey magnético”, en el que el estudiante debe orientar los polos de la cancha y del disco para hacer un gol.



- **Recursos:**

<http://www.experimentosnuevos.com/2011/05/experimento-de-oers-ted-el-electromagnetismo/>
<https://www.youtube.com/watch?v=hQquiHHyalO>
<https://www.youtube.com/watch?v=ySYeSiAEpiY>
<https://www.youtube.com/watch?v=McZPm7tkguQ>
<https://www.youtube.com/watch?v=FjyhM7zkuX4>
<https://www.youtube.com/watch?v=QRy18EwrF5g>
https://www.youtube.com/watch?v=Eg_Gotu9uyo&list=PLA46CDB3A-495DE30C&index=6

Información del recurso: Este grupo de links ofrece material multimedia para enseñar destrezas relacionadas con electromagnetismo: experimento-de-oersted, conocer la electricidad en el hogar, sus beneficios y sus peligros, Historia de la Electricidad, Carga, electricidad estática y corriente eléctrica, Carga eléctrica y ley de Coulomb.

- **Recurso:** <https://www.youtube.com/watch?v=JResMcmUjCQ>

Información del recurso: En este link se muestra información relativa al CERN que es un laboratorio internacional con 20 estados miembros (Austria, Bélgica, Bulgaria, la República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Italia, los Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, República Eslovaca, España, Suecia, Suiza y el Reino Unido), un estado candidato (Rumanía) y 8 observadores (la Comisión Europea, India, Israel, Japón, la Federación Rusa, Turquía, la UNESCO y los EE.UU.). CERN emplea a poco menos de 2400 personas. Se observa a científicos y técnicos de laboratorio diseñando y construyendo los aceleradores de partículas. Se muestra además, como de forma colaborativa trabajan técnicos, ingenieros y científicos para preparar, ejecutar, analizar e interpretar los datos de los complejos experimentos científicos.

- **Recurso:** <https://www.youtube.com/watch?v=GiQGugloSm8>

Información del recurso: En este link se explica los elementos más pequeños que constituyen la materia, los cuales son los Quarks. Dentro de la física de partículas, los quarks, junto con los leptones, son los constituyentes fundamentales de la materia. En el video se ve como los quarks se combinan de manera específica para formar partículas como protones y neutrones.

- **Recurso:** <https://phet.colorado.edu/es/simulation/electric-hockey>

Información del recurso: En donde se observa un juego virtual en el que se aplican las fuerzas de magnetismo: “El hockey magnético”, en el que el estudiante debe orientar los polos de la cancha y del disco para hacer un gol.

- **Recurso:** <https://www.youtube.com/watch?v=UQBODkt8HNQ>

Información del recurso: Para conocer el destino de Giordano Bruno, quien no pudo contra el dogma religioso de su época (año 1600) y fue por ello víctima del rechazo, persecución y muerte en la hoguera.

4.3 Química

- **Recurso:** Cárdenas, F. (2008) Química y Ambiente 3ª edición. McGraw-Hill Interamericana. Printed in Colombia

Información del recurso: Esta obra contiene una propuesta pedagógica que hace énfasis en los fundamentos teóricos los cuales están acompañados de procesos de metacognición, reflexión de aspectos ambientales y de experimentación por medio de laboratorios; promueve el desarrollo de capacidades científicas a través de procesos de comprensión de la información, indagación y juicio crítico, aplica estrategias de aprendizaje desarrolladas en términos claves, logros y capacidades, conocimientos previos, etc.

- **Recurso:** García, J. (2000). QUIMICA. TEORIA Y PROBLEMAS, Alfa omega. México. DF.

Información del recurso: Esta obra expone distintos conceptos teóricos intercalando numerosos ejemplos numéricos (resolución de problemas igualación ecuaciones nomenclatura química, además que el propio estudiante pueda dominar el tema incrementando la confianza en sí mismo.

- **Recurso:** Goldberg, D. (2006) Química Schaum. McGraw-Hill Interamericana, Printed in México

Información del recurso: Esta obra permite al estudiante desarrollar destrezas para la resolución de problemas y generar habilidades de comprensión de lectura e interpretación de problemas y cuestionamientos científicos. , se incluyen tablas de conversión que han comprobado ser de ayuda para generaciones completas de alumnos. Enlaces, etc.

- **Recurso:** Mondragón, C. (2005) Química Inorgánica. Editorial Santillana. Bogotá- Colombia

Información del recurso: Esta obra brinda la oportunidad al estudiante de acercarlo a topar aspectos introductorios de la química como son: la estructura atómica, lenguaje de la química, estados de agregación de la materia, soluciones, cinética, equilibrio en soluciones, entre otros.



- **Recurso:** Teoría cinética molecular de la materia. (2012) Recuperado <https://www.youtube.com/watch?v=PHBTdmBIJ5Q>

Información del recurso: En este link se puede apreciar aspectos importantes de la teoría atómico molecular, explica el por qué se enciende un fósforo, por qué fluyen los líquidos, por qué pueden esparcirse los gases en todas las direcciones. También comprobar que esta teoría integra muchas teorías para poder describir el mundo íntimo de la materia.

- **Recurso:** Los Gases (2012). La Ley de Boyle-Mariotte. Recuperado del link: <https://www.youtube.com/watch?v=ytesW3GPypE>

Información del recurso: En este link podemos ampliar información sobre la primera de los gases expuesta por Boyle _ Mariotte, donde se realizan simulaciones para comprobar que la magnitud temperatura permanece constante. Además se puede visualizar la realización de resolución de problemas con las debidas explicaciones.

- **Recurso:** Química (2012). Introducción a las fuerzas intermoleculares. Recurso: <http://www.youtube.com/watch?v=eggf3Rz5tqo>

Información del recurso: Introducción a las fuerzas intermoleculares, tomando como ejemplos los átomos de hidrogeno y de cloro para explicar los enlaces covalentes polares, fuerzas intermoleculares de London o Dipolo Inducido. De esta manera se puede visualizar que la temperatura influye directamente en la formación de estos tipos de enlaces. Y de acuerdo con la clase de átomo se puede observar que hay fuerzas muy intensas y muy bajas.

- **Recurso:** Química (2012). Fuerzas intermoleculares entre moléculas covalentes polares. <http://www.youtube.com/watch?v=oCqPwcNGlqA>

Información del recurso: Información del recurso: Fuerzas intermoleculares entre moléculas covalentes polares donde se observan las zonas con densidad de cargas negativas y otras zonas con densidad de cargas positivas, además se puede visualizar por medio de esquemas las interacciones que se producen entre estas moléculas, considerando como aspecto fundamental los valores de electronegatividad. Refieren también a los enlaces de hidrogeno y las fuerzas de Van Der Waals.

- **Recurso:** Tareas plus. (2012) Reacciones químicas. Recuperado del link: http://www.youtube.com/watch?v=JI_wyfT1-lc

Información del recurso: Este link contiene información sobre definición de reacciones químicas, ejemplos de ecuaciones químicas con sus correspondientes formas de balancear las mismas.

- **Recurso:** Química Básica. (2013) Elementos, compuestos y mezclas. Recuperado del link: <http://www.youtube.com/watch?v=TvhQDmBvQgE>

Información del recurso: En este link: se puede apreciar la formación de compuestos químicos a través de las características de los elementos químicos. Y consecuentemente el tipo de mezclas que se pueden obtener de acuerdo con las propiedades de estos elementos.

- **Recurso:** El Carbono (2015) Estructura tetraédrica del carbono. Recuperado del link: <http://www.youtube.com/watch?v=1gKI9jkfHAs>

Información del recurso: Este link contiene información en la cual se puede distinguir la forma tetraédrica del Carbono, llamado el átomo de la vida. Se visualiza la formación de esta estructura a través de la elaboración de un modelo basado en burbujas para que se pueda interpretar a nivel microscópico las estructuras geométricas del carbono.

- **Recurso:** Tabla Periódica. (2013) <http://www.youtube.com/watch?v=ioWNN6IGGNw>

Información del recurso: Este enlace permite clarificar las inquietudes de los seres humanos sobre la materia, la misma que de acuerdo con estudios preliminares estaba constituida de muchos elementos básicos químicos que presentaban muchas características las que debían organizarse para evitar confusiones. De tal manera que se pudo empaquetarlas en una escala conocida como Tabla Periódica.

- **Recurso:** Química orgánica (2014). Nomenclatura Orgánica; Hidrocarburos. Recuperado del link: <http://www.youtube.com/watch?v=vtUVJD-EUis>

Información del recurso: Este link se enfoca en compuestos que están hechos principalmente de carbono combinados con elementos como hidrogeno, oxígeno y otros. También habla de los hidrocarburos (C e H) y también trata de los hidrocarburos alifáticos. Se visualizan ejemplos desarrollados que permiten identificar los compuestos orgánicos.



5. BIBLIOGRAFÍA REVISADA

5.1 Biología

- Allen, K. & Tanner, K. (2003). "Approaches to Cell Biology Teaching: Learning Content in Context—Problem-Based Learning". *Cell Biology Education...* 2: 73–81.
- Bunge, M. (1959). "La ciencia: su método y su filosofía". Metascientific Queries. Springfield, Ill.
- Coll, C., (2014). "Los aprendizajes básicos imprescindibles en el proceso de ajuste del currículo y de los estándares de aprendizaje de la EGB y del BGU". Ecuador: MINEDUC.
- Coll, C., (2010). *Psicología y Curriculum*. México, D.F.: Paidós.
- Coll, C., Maruri, T. y Onrubia, J., (2008) *La utilización de las Tecnologías en la Información y la Comunicación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso en Psicología de Educación Virtual*. Madrid.
- Coll, C. y Martín, E. (1996). *El constructivismo en el aula*. Colección Biblioteca de Aula. España: Graó.
- Diego-Rasilla, F. (2004). "El método científico como recurso pedagógico en el Bachillerato: Haciendo ciencia en clase de biología". *Pulso*, 27: 111-118.
- Felder R.M. y Silverman L.K. (1998). "Learning and teaching styles in engineering education". *Engineering Education*, 78(7): 674-681.
- Gardner, H. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas. Lo que todos los estudiantes deberían comprender*. Barcelona: Paidós.
- Gagne, R. (2013). *Condiciones del aprendizaje*. ADDIE.
- Harlen, W., Bell, D., Devés, R., Deyase, H., y otros. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Publicado por la Association for Science Education.
- James W.B. y Gardner D.L. (1995). "Learning styles: Implications for distance learning". *New Directions for Adult and Continuing Education*, 67:19-32.
- Junta de Andalucía (s/f). "Orientaciones para la evaluación del alumnado en Bachillerato" Andalucía: Consejería de Educación.

- Khun, T. (1971). Citado por Nieda, J. y Macedo, B. (1997). Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Madrid: Unesco.
- Lakatos, I., (1983) La metodología de los programas de investigación científica. Madrid: Alianza Editorial.
- Lomelí, G. (1991). “Acerca de la enseñanza de la biología”. Revista de la Educación Superior, vol. XX, 77: 117-130.
- MEC (1992). Área de Conocimiento del Medio. Orientaciones didácticas. Primaria. Madrid: Secretaría de Estado de Educación.
- Morín, E. (2007). La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento. Bases para una reforma educativa. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Nussbaum, J. (1989). Citado por Carretero, M. y Limón, M. “Problemas actuales del constructivismo. De la teoría a la práctica”, en: Rodrigo, M. y Arnay, J. (comps.) (1997). La construcción del conocimiento escolar. Paidós.
- Pantoja, J. y Covarrubias, P. (2012). “La enseñanza de la biología en el Bachillerato a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP)”. Perfiles Educativos, vol. XXXV, 2013, 139: 93-109.
- Pérez, G. (1988). Curriculum y enseñanza: análisis de componentes. Hacia un modelo integrado. Barcelona: Oikos – Tau.
- Perkins, D. y Blythe, T. (2006). Ante todo, la comprensión. Traducción al español cedida a EDUTEKA por Patricia León Agustí y María Ximena Barrera. (<http://www.eduteka.org/AnteTodoComprension.php>).
- Quintero, C. (2010). “Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia”. Zona próxima, 12: 222-239.

5.2 Física

- Coll, C. (2014). Los aprendizajes básicos imprescindibles en el proceso de ajuste del currículo y de los estándares de aprendizaje de la EGB y del BGU. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.
- Hewitt, P. Física Conceptual (9na ed.). (2004). México: Pearson Educación.
- Ministerio de Educación (2010). Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica. Quito: Ministerio de Educación
- NAS. (1996). National Science Education Standards. Washington, D.C.: National Academy Press. National



- Research Council. (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: The National Academy Press.
- Serway, R. Faughn, J. Física (6ta ed.).(2005). Editorial Thompson. México D.F.
- Wilson, J. Física (5ta ed.).(2003) México. Pearson educación.

5.3 Química:

- Álvarez, J. (2007). Evaluar para conocer, examinar para excluir. Colección Razones y propuestas educativas. Editorial Morata. España
- Brown, Theodore, Lemay Eugene, Bursten Bruce (1997) Química la ciencia central. México: Editorial Prentice Hall Séptima edición.
- Burns Ralph (2003) Fundamentos de Química México. Pearson Educación Cuarta edición
- Chang Raymond (2007) Química I Colombia: McGraw Hill/Interamericana S.A
- Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B. y Valls, E. (1992). Los contenidos de la reforma. Enseñanza y Aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana.
- Coll, C., (2014). Los aprendizajes básicos imprescindibles en el proceso de ajuste del currículo y de los estándares de aprendizaje de la EGB y del BGU. MINEDUC de Ecuador.
- Coll, C., Maruri, T., Onrubia, J., (2008) La utilización de las Tecnologías en la Información y la Comunicación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso en Psicología de Educación Virtual. Madrid.
- Chang Raymond (2007) Química II Colombia: McGraw Hill/Interamericana S.A
- Galagovsky, L. (2005) La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes? En Revista. Química Viva.
- Galagovsky, L. (2004a). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sostenible. Parte 1. El modelo teórico. Revista Enseñanza de las Ciencias.
- Hein Morris & Arena Susan (2005). Fundamentos de Química México: Thompson Undécima edición.

- Méndez, Evaristo El desarrollo de la ciencia. Un enfoque epistemológico Espacio Abierto, vol. 9, núm. 4, octubre-diciembre, 2000, pp. 505-534 Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela.
- RaynerGeoff – Canhan (2000) Química inorgánica descriptiva. México: Pearson educación. Segunda edición
- Romero Martha (2010) Entendiendo la Química. No editado.
- Zubiría, J. (1997) Los Modelos Pedagógicos. Tratado de Pedagogía conceptual 4. Fundación Alberto Merani. Bogotá: Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino.

