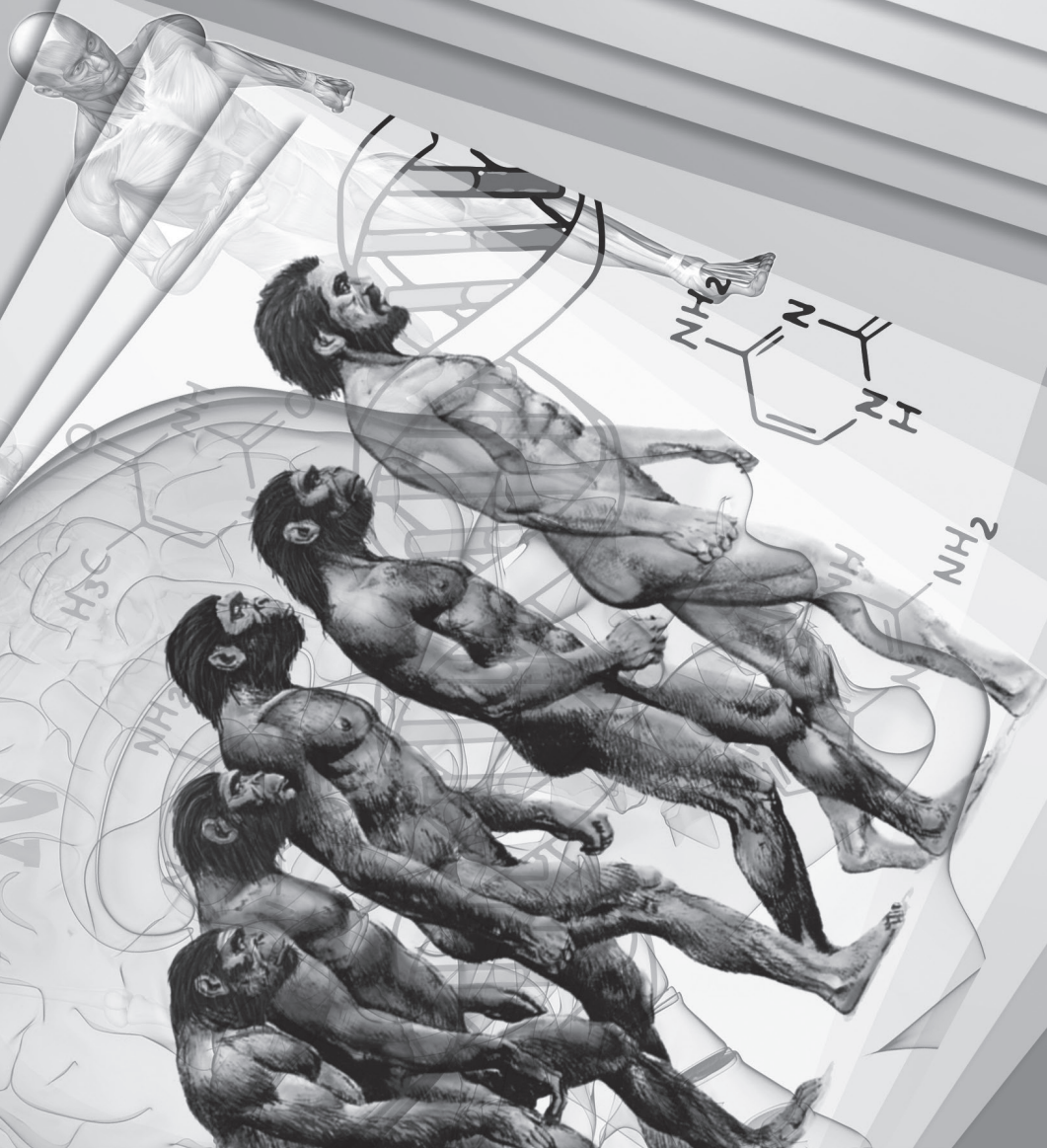




Ministerio
de **Educación**



BIOLOGÍA

GUÍA DEL DOCENTE

**2.º
CURSO**

**Bachillerato
General
Unificado**

**Distribución Gratuita
Prohibida su venta**

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Rafael Correa Delgado

MINISTRO DE EDUCACIÓN

Augusto Espinosa Andrade

VICEMINISTRO DE EDUCACIÓN

Freddy Peñafiel Larrea

VICEMINISTRO DE GESTIÓN EDUCATIVA

Jaime Roca Gutiérrez

SUBSECRETARIA DE FUNDAMENTOS EDUCATIVOS

Tannya Lozada

DIRECTORA NACIONAL DE CURRÍCULO

Isabel Ramos Castañeda

© Ministerio de Educación del Ecuador, 2014

Av. Amazonas N34-451 y Atahualpa

Quito, Ecuador

www.educacion.gob.ec

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.

Primera edición: julio 2014

Impreso por El Telégrafo

ISBN: 978-9942-19-119-9

Derechos de autor: QUI-041813

DISTRIBUCIÓN GRATUITA - PROHIBIDA SU VENTA

Biología

Segundo año de Bachillerato General Unificado
GUÍA DEL MAESTRO

El libro Biología para segundo curso de Bachillerato de la serie Bachillerato Ecuador es una obra colectiva creada y diseñada por el Departamento de Ediciones Educativas de Santillana S. A., bajo la Dirección Editorial de Ana Lucía de Escobar

EQUIPO EDITORIAL

Edición:

Daniela Cruz

Colaboración: Alejandra Ponce

Corrección De Estilo

Nadya Durango

Diseño y Diagramación

Cristina Torres, Martin Heinemann
y Ma. Dolores Terán

Ilustración y fotografía:

Archivo Santillana

Concepto general:

Verónica Tamayo

EQUIPO TÉCNICO

Administradora de operaciones:

Adelaida Aráuz

Jefa de corrección de estilo:

Eurídice Salguero

Jefe de arte:

Gabriel Karolys

Coordinadora gráfica:

Verónica Tamayo

Supervisora de calidad:

Nancy Novillo

Digitalizadora de imágenes:

Diana Novillo

Documentalista:

Cecilia Flores



ADVERTENCIA

Un objetivo manifiesto del Ministerio de Educación es combatir el sexismo y la discriminación de género en la sociedad ecuatoriana y promover, a través del sistema educativo, la equidad entre mujeres y hombres. Para alcanzar este objetivo, promovemos el uso de un lenguaje que no reproduzca esquemas sexistas, y de conformidad con esta práctica preferimos emplear en nuestros documentos oficiales palabras neutras, tales como las personas (en lugar de los hombres) o el profesorado (en lugar de los profesores), etc. Sólo en los casos en que tales expresiones no existan, se usará la forma masculina como générica para hacer referencia tanto a las personas del sexo femenino como masculino. Esta práctica comunicativa, que es recomendada por la Real Academia Española en su Diccionario Panhispánico de Dudas, obedece a dos razones: (a) en español es posible <referirse a colectivos mixtos a través del género gramatical masculino>, y (b) es preferible aplicar <la ley lingüística de la economía expresiva> para así evitar el abultamiento gráfico y la consiguiente ilegibilidad que ocurriría en el caso de utilizar expresiones como las y los, os/as y otras fórmulas que buscan visibilizar la presencia de ambos sexos.

Presentación

La guía didáctica de Bachillerato Biología es un recurso para apoyar el trabajo orientador del docente en el proceso formativo de sus estudiantes.

Incluye:

- Sugerencias didácticas generales para trabajar la asignatura.
- Un modelo de evaluación diagnóstica para aplicarla al inicio del año escolar, que permitirá obtener datos representativos sobre el nivel de adquisición por parte de los estudiantes de las destrezas con criterios de desempeño del currículo y valorar su formación académica.
- Las planificaciones de cada uno de los bloques curriculares, en las que se exponen los siguientes elementos:
 - Objetivo educativo
 - Destrezas con criterios de desempeño
 - Actividades para desarrollar las destrezas
 - Recursos
 - Sugerencias para trabajar los diferentes tipos de evaluación según el agente evaluador: coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación

- Sugerencias para trabajar la evaluación formativa, la misma que incluye: investigaciones, trabajos grupales, trabajos individuales, tareas y lecciones
- Propuesta de actividades para trabajar el Buen Vivir
- Bibliografía básica para cada bloque curricular
- Sugerencias de páginas web de consulta
- Una evaluación sumativa por cada bloque curricular.
- Evaluaciones para aplicarlas al finalizar el primer y el segundo quimestres, basadas en los indicadores esenciales de evaluación propuestos por el Ministerio de Educación del Ecuador.

Esta guía pretende ayudar al docente a organizar sus clases, a evaluar el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño de los estudiantes, y aprovechar las actividades programadas en el libro de texto.

La guía didáctica contribuye con planteamientos y modelos útiles para el docente, quien puede adaptar, transformar o crear lo que considere apropiado para su realidad.

Índice

Sugerencias didácticas	4	Bloque 2 Biosíntesis	24	Unidad 3.3 El sistema respiratorio	36
Evaluación diagnóstica	7	Unidad 2.1 Los sistemas biológicos	24	Planificación	36
		Planificación	24	Unidad 3.4 El sistemas circulatorio y excretor	37
Bloque 1 Bases biológicas y químicas de la vida	16	Unidad 2.2 Metabolismo celular	25	Planificación	37
Unidad 1.1 Composición de los seres vivos	16	Planificación	25	Unidad 3.5 El sistema osteartromuscular	38
Planificación	16	Evaluación sumativa	29	Planificación	38
Unidad 1.2 La célula	18	Evaluación quimestral	31	Unidad 3.6 El sistemas circulatorio y excretor	39
Planificación	18			Planificación	39
Lección	20	Bloque 3 Relación entre estructuras y funciones	34	Unidad 3.7 Inmunidad y homeostasis	40
Evaluación sumativa	21	Unidad 3.1 Desarrollo y crecimiento	34	Planificación	40
		Planificación	34	Tarea	42
		Unidad 3.2 El sistema digestivo	35	Evaluación sumativa	43
		Planificación	35	Evaluación quimestral	46
				Bibliografía	48

Herramientas fundamentales para el trabajo de laboratorio

La observación de estructuras y de organismos invisibles a simple vista es posible gracias a instrumentos ópticos, como las lupas y los microscopios.

Para ciertas observaciones, en las que solo se quieren apreciar detalles de estructuras u organismos no tan pequeños, a veces basta con una lupa simple o con una lupa binocular.

Las lupas son lentes convergentes gracias a las cuales los objetos pueden ser vistos con un ángulo mayor que el que permite la visión directa. El aumento de una lupa es aproximadamente igual al cociente entre la distancia de la visión distinta (en el ojo normal, 250 mm) y la distancia focal de la lente. Si esta es de unos 100 mm, el aumento será de $250 : 100 = 2,5$ veces.

La lupa binocular tiene lentes montadas sobre dos tubos, uno para cada ojo, cuyos ejes ópticos convergen en el objeto que se está mirando. La imagen aumentada que se obtiene (entre 8 y 20 x) con este tipo de lupa es tridimensional.

El microscopio óptico es una herramienta fundamental para el trabajo en el laboratorio. Por eso, es de suma importancia conocerlo y manejarlo correctamente.

1 **Tubo:** contiene las lentes.

2 **Brazo:** permite su acarreo.

3 **Ocular:** suele consistir en dos lentes convergentes. Brinda una imagen virtual y aumentada de la imagen real proyectada por el objetivo. Cada ocular tiene grabado el aumento que proporciona: 5 x, 10 x, 20 x, etc. El ojo del observador se ubica sobre él.

4 **Objetivo:** consta de varias lentes pequeñas. Brinda una imagen real y muy aumentada del objeto que se mira. Se sitúa muy cerca de este, a veces unos décimos de milímetros. También lleva grabado el aumento que proporciona: 10 x, 60 x, 100 x, etcétera.

Al multiplicar el aumento del ocular y el del objetivo, se obtiene el aumento total de lo que se observe, número al que le sigue el signo "x". Por ejemplo: si el ocular es de 5 x y el objetivo de 100 x, el aumento total será de 500 x.

5 **Revólver:** dispositivo sobre el que están montados los objetivos y que, al girarlo, permite acomodar la lente deseada sobre el preparado.

6 **Tornillo macrométrico:** mueve el tubo en forma rápida para acercar el objeto al objetivo.

7 **Tornillo micrométrico:** mueve el tubo en forma lenta para enfocar con precisión.

8 **Platina:** parte sobre la que se coloca el preparado (generalmente, este se dispone en un portaobjeto y, en algunos casos, se tapa con un cubreobjeto); con las pinzas metálicas se sujeta el portaobjeto.

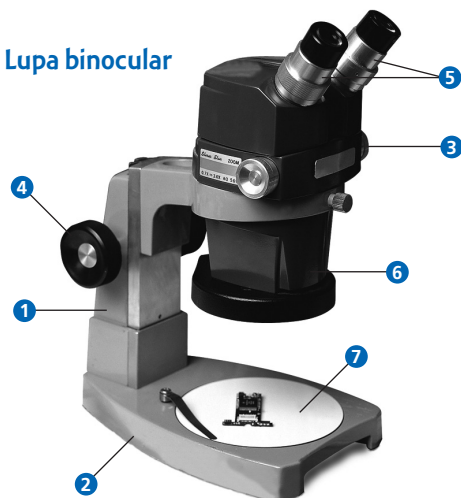
9 **Diafragma:** permite graduar la cantidad de luz que se recibe mediante una pequeña palanca que lo abre o lo cierra.

10 **Condensador:** regula la intensidad de la luz al acercarlo o alejarlo de la platina.

11 **Fuente de luz:** cuando no cuenta con ella, dispone de un espejo que orienta la luz que llega al preparado al reflejar y desviar los rayos luminosos.

12 **Pie:** base, sostén.

Lupa binocular



1 **Brazo.**

2 **Pie.**

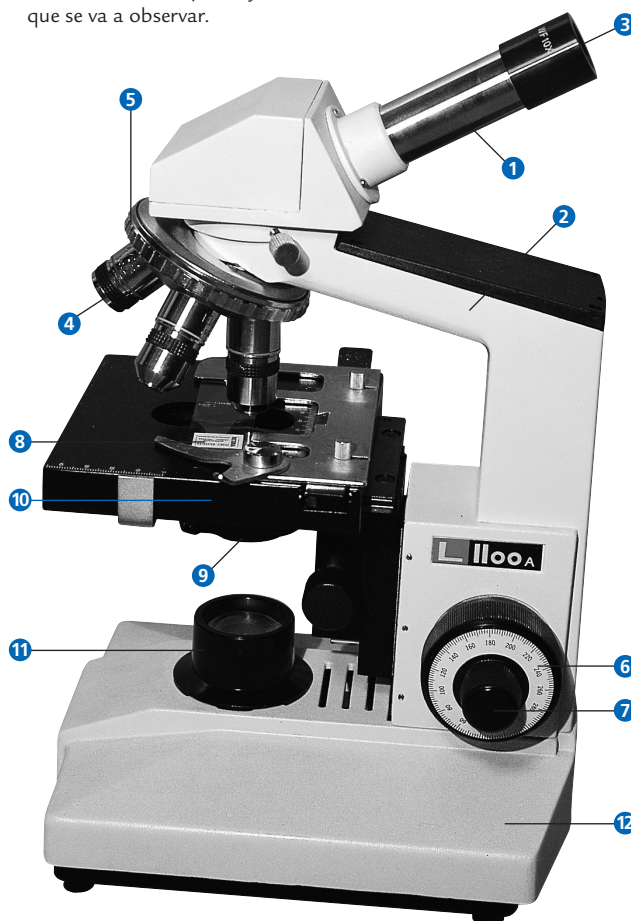
3 **Tornillo de enfoque:** al moverlo, permite ajustar la imagen para obtener la mayor nitidez posible.

4 **Tornillo de bloqueo:** permite ajustar la distancia entre las lentes oculares y el objeto que se va a observar.

5 **Lentes oculares:** los tubos sobre los que están montadas son móviles, para que la distancia que los separa se adapte a cada observador.

6 **Lentes objetivos.**

7 Aquí se coloca el preparado.

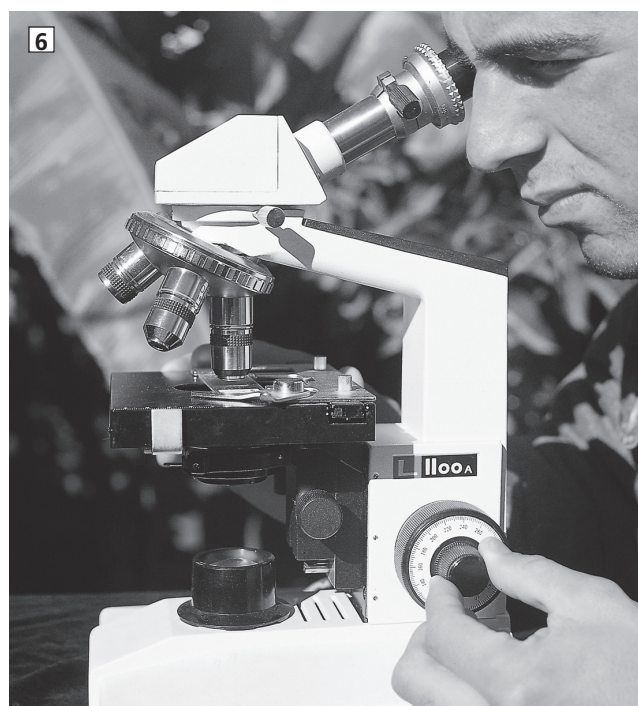




Aplicación

¿Cómo se usa el microscopio óptico?

- 1 Se apoya el microscopio sobre la mesa de trabajo, de modo que quede firme y seguro, cerca de una buena fuente de luz (algunos microscopios tienen incorporada una fuente de luz para los casos en que esta no sea suficiente).
- 2 Se abre el diafragma, para permitir el paso de la luz. Se mira a través del ocular para verificar si el campo de observación se halla bien iluminado; de lo contrario, se ajusta la luminosidad con el condensador, el diafragma o bien corrigiendo la dirección de la fuente con el espejo.
- 3 Se coloca el preparado sobre el portaobjeto. De ser necesario, se tapa con el cubreobjeto (se lo apoya sobre el primero de manera que formen un ángulo de 45°, y luego se lo suelta de golpe sobre el preparado; así se evitan las burbujas de aire). Luego se apoya el portaobjeto sobre la platina.
- 4 Se coloca el objetivo de menor aumento. Mirando lateralmente el microscopio se baja el tubo haciendo girar el tornillo macrométrico hasta que el objetivo quede lo más cerca posible del preparado, pero sin llegar a tocarlo.
- 5 Se mira a través del ocular y, para encontrar la muestra, se aleja lentamente el objetivo de la platina por medio del tornillo macrométrico.
- 6 Para enfocar con mayor precisión, se mueve cuidadosamente el tornillo micrométrico.
- 7 Una vez realizada la observación con el objetivo de menor aumento, se van usando en orden creciente los demás objetivos.



1. Busquen distintos elementos que quieran observar en detalle, como pequeños insectos, hojas, pelos, agua estancada, etc. Usen primero una lupa simple, luego una binocular y, por último, un microscopio. Traten de hacerlo siempre en ese orden, para poder comparar las diferentes observaciones.
 - a. Hagan dibujos de lo que observan, sin olvidar colocar el aumento en cada caso. ¿Qué diferencias pueden señalar?
 - b. ¿Por qué creen que es conveniente comenzar a trabajar con el aumento menor?

Elaboración de autocuestionarios

Muchas veces resulta útil elaborar preguntas sobre ciertos textos y luego responderlas, es decir, realizar un **autocuestionario**. Para ello, es preciso seguir una serie de pautas:

- Leer el texto y el título correspondientes.
- Buscar en el diccionario las palabras desconocidas.
- Subrayar las ideas principales (IP) y las ideas secundarias (IS).
- Formular las preguntas de manera ordenada respetando la coherencia del texto, teniendo en cuenta las IP y las IS y guiándose con las “preguntas llave”.
- Responder en forma completa (sujeto y predicado) cada pregunta, respetando el orden en que fueron formuladas.

Pregunta llave	Responde a...
¿Qué?	...un hecho o suceso.
¿Quién / quiénes?	...el sujeto u objeto.
¿Dónde?	...el lugar.
¿Cuándo?	...el tiempo.
¿Por qué?	...la causa.
¿Cuál es el resultado?	...la consecuencia.
¿Cómo?	...el modo o manera.
¿Para qué?	...el fin o finalidad.

Veamos cómo se elabora un autocuestionario a partir de un ejemplo.

El peligro de los bifenilos policlorados

Los **bifenilos policlorados** constituyen una familia de 209 hidrocarburos neurotóxicos cuyas moléculas incluyen cloro, y que se utilizan en la fabricación de capacitores y transformadores. Sus residuos persisten en el agua, en la tierra y en el aire. Pueden encontrarse en personas que residen en zonas industriales, pues se depositan en el tejido adiposo y no se excretan fácilmente, salvo en la leche.

En el Japón, en 1968, se contaminó aceite de arroz con estos compuestos. Los niños nacidos de madres que habían ingerido ese aceite presentaron

pigmentación oscura de la piel, bajo peso al nacer, párpados hinchados e irrupción temprana de los dientes. Otro incidente, que también ocurrió en Japón, condujo al nacimiento de niños hipotónicos y de bajo coeficiente intelectual. Algo semejante sucedió en Taiwan y en los Estados Unidos. En este último caso, los niños nacidos de madres que habían comido pescado contaminado con bifenilos biclorados, procedente de los lagos de Michigan, tenían mala memoria, coeficiente intelectual bajo para su edad cronológica y visión disminuida.

- Luego de la lectura comprensiva, se procede a la búsqueda en el diccionario de los términos desconocidos. Por ejemplo: Neurotóxicos. Efectos adversos producidos en la estructura o en la función del sistema nervioso central o periférico por la exposición a un compuesto químico.
- A continuación se subrayan las IP (en nuestro ejemplo, figuran en rojo) y las IS (en azul).
- Una vez subrayado el texto, se procede a la elaboración de las preguntas. Por ejemplo:

1. ¿Qué son los bifenilos policlorados? ¿Para qué se utilizan?
2. ¿Por qué los bifenilos resultan peligrosos para el ser humano? ¿En qué personas se los puede encontrar y por qué?
3. ¿Cuándo y dónde se registró la primera contaminación por bifenilos?
4. ¿Quiénes se vieron afectados y cuál fue el resultado?
5. ¿Qué otros casos de contaminación por bifenilos se produjeron?



¿Qué significan las destrezas y qué procesos implican su desarrollo?

Aceptar es admitir, no generar resistencia.

- Identificar el tema, situación o hecho a ser aceptado.
- Considerar las situaciones que podrían generar o justificar resistencia.
- Establecer el nivel de importancia de las situaciones que justifican o generan resistencia.
- Cualificar la situación o hecho que demanda aceptación.
- Definir la cualidad o condición de aceptación.

Analizar es separar las partes de un todo teniendo en cuenta sus cualidades, funciones, usos, relaciones, estructuras y operaciones. Es la capacidad para separar situaciones complejas en patrones reconocibles. Es identificar las relaciones de inferencia, reales y supuestas, entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación, que tienen el propósito de expresar creencia, juicio, experiencias, razones, información u opiniones.

- Captar el todo como una unidad.
- Separar en partes, tomando en cuenta un criterio previamente establecido.
- Identificar los tipos de relaciones posibles.

Aplicar es transferir las ideas teóricas a la práctica o a situaciones nuevas.

- Identificar la idea a ser transferida.
- Particularizar a un caso específico o casos específicos.
- Ejecutar esa idea.

Comparar es establecer semejanzas o diferencias entre las características de dos objetos o situaciones. Es el paso previo para determinar relaciones entre pares de características de objetos o situaciones.

- Percibir adecuadamente los objetos o hechos a ser comparados, lo cual requiere fijar la atención en ellos.
- Identificar las características, semejanzas y diferencias bien sea entre objetos o entre hechos.
- Estudiar las características, semejanzas y diferencias, para encontrar particularidades explicativas de la naturaleza del objeto o hecho.

- Establecer particularidades y generalidades obtenidas del análisis de relación entre objetos o situaciones.

- Elaborar un conjunto de cualidades de lo comparado y retener mentalmente este resultado.

Comprobar es certificar, verificar o confirmar una cosa cotejándola, confrontándola con otra o ejecutando secuencias para demostrar algo.

- Identificar la cosa, situación u objeto que se va a comprobar.
- Buscar una situación o hecho parecido para comprobar en la comparación.
- Ejecutar una secuencia para demostrar un supuesto o una afirmación (en el caso de la experimentación para demostración).
- Reafirmar algunos aspectos de la situación con la información obtenida, vía la comparación o la ejecución de procesos de demostración o verificación.
- Elaborar conclusiones de demostración o verificación.

Decodificar es la capacidad para decidir cómo traducir las instrucciones verbales a actos motores, y para descifrar algún mensaje o símbolo. Es la interpretación de símbolos para dar amplitud a los términos y símbolos a medida que aumenta la abstracción. Traducir ideas, símbolos o signos, para encontrar o descifrar un mensaje.

- Interpretar signos o diagramas por medio de palabras (reconocer el sistema de signos que está presente).
- Estar en capacidad para elaborar definiciones.
- Lograr significados a través de los significantes.
- Identificar conceptos o términos en y a través de códigos, utilizando la definición, significación o memoria.
- Organizar ideas para encontrar sentido sobre lo que se ve.
- Describir lo que se ve.
- Buscar y encontrar el mensaje.



Demostrar es probar la verdad de una proposición.

- Identificar la verdad de una proposición.
- Buscar argumentos o evidencias que pueden confirmar la proposición.

Desarrollar es la interrelación progresiva de hechos o situaciones que proponen mejoría o crecimiento con respecto a un referente del pasado.

- Identificar el hecho o situación.
- Encontrar los aspectos que pueden desenvolverse, progresar o mejorar.
- Escoger el aspecto o aspectos que pueden desarrollarse de acuerdo con las condiciones actuales que se desea cambiar.
- Definir el cambio que se quiere realizar.
- Determinar acciones para alcanzar el cambio.
- Ejecutar las acciones que conducen al cambio.
- Evaluar progresivamente el estado presente de desarrollo, pasado, conocimiento, experiencia y afinidad.

Describir es expresar de manera oral o escrita las características de alguien o algo que uno ve o imagina.

- Observar el objeto, su imagen o recuperar la imagen mental que se tiene del objeto a ser descrito.
- Buscar las características generales y específicas del mismo.
- Ordenar las ideas para expresarlas.
- Expresar las ideas.

Determinar es indicar con precisión.

- Percibir un hecho o situación.
- Ir al detalle de algo, no a la especificidad de algo.

Verbalizar o escribir el detalle.

Diferenciar es reconocer algo por sus características, distinguiendo las que son esenciales de las que son irrelevantes, en comparación con otra cosa que puede poseer características similares.

- Observar y describir objetos o situaciones por sus características generales.
- Establecer condiciones de similitud.
- Reconocer las características específicas en las que difieren dos o más objetos o situaciones.
- Comprender el concepto de variable y utilizarlo para identificar y descubrir diferencias con mayor nivel de especificidad.

Elaborar es preparar un producto por medio de un trabajo adecuado.

- Definir lo que va a ser elaborado.
- Preparar mentalmente las características y cualidades de lo que se elaborará.
- Buscar los recursos necesarios.
- Manejar los recursos.
- Obtener un producto.

Experimentar es conocer a través de una demostración concreta, práctica y planificada para ejecutar un proceso demostrativo o investigativo.

- Proponer el experimento identificando el objetivo a lograrse a nivel mental.
- Definir el propósito del experimento.
- Ejecutar el procedimiento experimental.
- Observar los resultados en el proceso o al final del procedimiento.
- Evaluar o retroalimentar el proceso.
- Elaborar pensamientos expresados en lenguaje oral, escrito o gráfico para enunciar los resultados obtenidos.
- Plantear preguntas sobre el procedimiento y los resultados obtenidos.
- Mejorar y corregir el procedimiento.



Explicar es presentar los resultados del razonamiento propio de manera reflexiva y coherente.

- Presentar a otro una imagen completa “tanto para enunciar y justificar un razonamiento en términos de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, de criterio y contextuales en la que se fundamenta el objeto que se explica”.
- Describir métodos y resultados.
- Justificar procedimientos.
- Proponer y defender con razones lógicas las explicaciones propias causales y conceptuales de eventos o puntos de vista.
- Presentar argumentos completos y bien razonados en el contexto de buscar la mayor comprensión posible.

Identificar o reconocer es ubicar de manera real o virtual objetos, situaciones, acontecimientos, con criterios que definen una realidad por sus características.

- Observar el objeto y obtener información mediante los sentidos.
- Fijar la atención en las características del mismo.
- Conservar las ideas que representan al objeto, al producir separación entre el objeto y el sujeto que identifica y da significado a la observación.
- Relacionar al objeto con otras imágenes o información disponible, para reconocer si es parte u otro concepto conocido.
- Transformar en imagen o representación después del contacto con el objeto.

Indagar es investigar, averiguar, inquirir, informar. Es el acto intencional de conocer algo a través de la información o recopilación de datos.

- Encontrar un hecho que despierte curiosidad, que deba ser conocido, que despierte interés.
- Decidir, buscar y recolectar información al respecto.
- Procesar la información y elaborar ideas sobre el objeto de indagación.

Inferir es identificar y asegurar los elementos necesarios para obtener conclusiones razonables, formular conjeturas e hipótesis, considerar la información pertinente y sacar las consecuencias que se desprendan de los datos, enunciados, principios, evidencias, juicios, creencias, opiniones, conceptos, descripciones, preguntas u otras formas de representación.

- Generar una interrogante.
- Establecer respuestas desde el contexto.
- Cuestionar la evidencia.
- Proponer alternativas.
- Obtener conclusiones.

Informar es dar a conocer, explicar o comunicar las ideas.

- Organizar las ideas de acuerdo con el objeto propuesto para informar.
- Comunicar las ideas a través del lenguaje oral o escrito.

Interpretar es explicar el significado que una experiencia o información tiene para nosotros. Es comprender y expresar el significado de relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos o criterios. Incluye subhabilidades de categorización, decodificación del significado y aclaración del sentido.

- Percibir el objeto, situación o grupo de datos a ser interpretados.
- Extraer lo que se conoce y lo que tiene significado para uno.
- Organizar las ideas.
- Decodificar el significado de estas ideas respaldándolas con datos o argumentos que hablan de los significados correspondientes al significado otorgado.
- Categorizar la información, estableciendo criterios claros que otorguen sentido a la organización.
- Definir el sentido de la interpretación respaldándola con datos o argumentos que otorguen validez a lo expresado.



Interactuar es relacionar acciones, elaborar una trama o tejido de acciones relacionadas.

- Descubrir las acciones en sí mismas.
- Buscar y encontrar puntos de convergencia entre las acciones.
- Relacionar las acciones para mostrar un tejido de conexiones.

Interrelacionar es relacionar relaciones, elaborar una trama o tejido de relaciones que expresen algún nivel de propósito, complementariedad o dependencia.

- Descubrir las relaciones entre las ideas, aspectos u objetos en cuestión.
- Buscar y encontrar puntos de convergencia entre las relaciones.
- Relacionar las relaciones.
- Expresar el significado de la relación de relaciones.

Jerarquizar es organizar datos o ideas de mayor a menor, de superior a inferior, de acuerdo con un criterio de valor establecido previamente.

- Identificar los aspectos a organizar.
- Establecer el criterio de valor a usar.
- Seleccionar y ordenar de acuerdo con el referente.
- Ordenar.

Justificar es encontrar razones para explicar hechos o situaciones.

- Identificar la situación.
- Analizar la situación en relación con el contexto.
- Encontrar los argumentos o razones que explican la situación en relación al contexto.

Mitigar es disminuir, relajar, alivianar, reducir, hacer menor el impacto.

- Identificar la situación negativa que se desea atenuar.
- Buscar los aspectos en que es posible realizar acciones de mitigación.
- Elegir uno o varios de esos aspectos.
- Planificar las posibles acciones a desarrollar.
- Implementar un plan de acción.
- Ejecutar las acciones.

Observar es percibir con estricta atención y con un propósito definido un objeto, situación o fenómeno.

- Percibir con atención, detalle y profundidad, con exactitud o en forma aproximada, un objeto, situación o fenómeno.
- Establecer características y/o cualidades del objeto, situación o fenómeno en función de criterios utilizados para la observación.
- Guardar la imagen o bosquejo de lo observado en relación a las características o cualidades que responden al criterio o criterios de observación.

Prevenir es preparar con anticipación, advertir, precaer, evitar, avisar.

- Identificar la situación que se busca prevenir.
- Anticipar las posibles consecuencias de no actuar o dejar que en la situación no haya intervención.
- Buscar estrategias ideales o reales que evitarían que se produjera la situación.
- Escoger alguna de estas para desarrollar acciones.
- Ejecutar dichas acciones.

Promover o fomentar es proponer acciones o ideas para mejorar una situación o hecho.

- Identificar de manera general la situación a mejorar.
- Reconocer el aspecto específico que se quiere mejorar.
- Considerar las opciones que se tienen para mejorar la situación.
- Formular diversidad de acciones.
- Priorizar las acciones.
- Proponer la acción, los recursos y los medios que se requieren.
- Ejecutar la acción.



Recolectar es recoger o juntar datos en forma ordenada de acuerdo con un criterio o referente.

Percibir la información con una cierta rigurosidad.

- Observar o percibir lo que se va a recolectar.
- Recibir o recoger la información con cierta rigurosidad.
- Organizar los datos en función del propósito de la acción.
- Seleccionar cuidadosa y esmeradamente todos los datos para contar con aquellos que responden al propósito de la recolección.
- Organizar la información.

Reflexionar es ejecutar un análisis interno, dándose razones o argumentos para emprender acciones.

Considerar nueva o detenidamente algo, para obtener nueva información y/o asegurar la que ya posee con mayor nivel de comprensión y aprehensión.

- Identificar aquello sobre lo que se va a reflexionar.
- Encontrar argumentaciones o razones profundas.
- Confirmar, afirmar, reformular o cambiar las acciones.

Relacionar es establecer correspondencia de orden o magnitud, de semejanzas o diferencias, entre dos términos, personas o cosas.

- Identificar los objetos a ser relacionados.
- Reconocer las características propias de cada objeto.
- Buscar y establecer las características generales comunes con las que se va a relacionarlos.
- Encontrar semejanzas y diferencias entre ellos.
- Establecer la relación entre objetos.

Registrar es tomar notas, inscribir, anotar en forma ordenada y precisar las experiencias, hechos o situaciones.

- Observar de manera intencional, con propósito, para buscar información que se debe registrar.
- Describir experiencias, hechos o situaciones.
- Identificar lo relevante y lo irrelevante de experiencias, hechos o situaciones.
- Priorizar la información.
- Escribir la información.
- Reordenar la información para responder

al propósito y/o mostrar elementos que pueden reformular el propósito.

Representar es interiorizar las características de un objeto de conocimiento, sea concreto o abstracto; no es una fotografía del objeto, sino la representación de los rasgos esenciales que permiten definirlo como tal.

- Reconocer el todo en sus partes de acuerdo con una meta específica.
- Descomponer y reestructurar los elementos que componen el todo.
- Elaborar significados y construir proposiciones que expresen estas significaciones sobre el objeto, superando lo concreto para alcanzar niveles progresivos de abstracción.
- Definir conceptos que alcanzan el nivel de abstracción.

Secuenciar u ordenar es establecer un orden de acuerdo con un criterio o referente preestablecido.

- Identificar los hechos o situaciones a ser secuenciados.
- Establecer relaciones entre los hechos o situaciones respecto del referente preestablecido para secuenciar.
- Aplicar el referente para arregarlos ordenadamente.
- Colocar en la secuencia u orden requerido.

Seleccionar es elegir o escoger de entre diversas opciones.

- Identificar el universo y las particularidades de los elementos del todo.
- Reconocer los referentes para hacer la elección de acuerdo con ellos.
- Definir el referente que permitirá la selección.
- Ejecutar la decisión con la que se selecciona.

Valorar es dar una calificación a algo considerando sus aspectos positivos y negativos.

- Percibir, observar o analizar una situación, hecho u objeto.
- Buscar referentes para emitir un criterio de valor.
- Emitir el criterio de valor.



Las estrategias para el desarrollo de los ejes transversales

Los ejes transversales enriquecen el contenido curricular y los aprendizajes. Deben trabajarse con el mismo criterio de secuencia y de identificación de prerrequisitos para garantizar un aprendizaje significativo, mostrando coherencia con los conocimientos y con el nivel de desarrollo del estudiante. Los ejes transversales en la propuesta curricular expresan una educación en valores para una vida individual y social saludable, responsable, en el marco de los derechos y deberes humanos y de la ciudadanía en una sociedad plurinacional e intercultural, conscientes de la responsabilidad con el ambiente y con la familia. Presentamos algunos ejemplos para identificar los ejes, sus interrelaciones y el enfoque con que se abordan.

Los ejes pueden presentarse de manera independiente o interrelacionada. Lo importante es que el docente identifique el enfoque y lo trabaje de manera reflexiva y crítica en el aula.

Las estrategias para el desarrollo del saber actuar

La formación integral de los estudiantes es un elemento que no está condicionado a la cantidad de información o conocimientos que posee un individuo, sino a su sistema de valores y actitudes, que debe ser cuestionado para que se exprese en su verdadera dimensión.

Una estrategia que permite explicitar actitudes sustentadas en valores y conocimientos es la estrategia del dilema. Un dilema es aquel problema que genera duda y que puede resolverse mediante dos posibles soluciones, en donde ninguna de las dos es completamente aceptable.

El dilema se plantea como una situación real o hipotética, a manera de narración o problema, que provoca una situación conflictiva a nivel moral. El sujeto, que requiere resolver el dilema debe optar por una situación A o B. El sujeto antes de tomar una postura valorativa respecto de la situación expuesta, tiene que reconocer los argumentos a favor o en contra que sostienen cada una de las situaciones. La conclusión expresa una posición valorativa argumentada.

Estrategias para la solución de problemas

El currículo propone que los estudiantes aprendan a transferir sus conocimientos y utilizarlos en la solución de problemas de la vida cotidiana. Para solucionar problemas desde el pensamiento crítico, uno de los mayores limitantes es la habilidad de razonamiento. El cómo desarrollar esta habilidad es objeto de atención de investigaciones sobre los desempeños que alcanzan los sujetos de diversos niveles educativos. Una interesante herramienta metodológica es utilizar como estrategia una lista de cotejo.*

* La Fundación para el Pensamiento Crítico es una interesante fuente de aportes que plantea conceptos y herramientas relacionados con el desarrollo del pensamiento crítico. Su portal web es www.criticalthinking.org



Lista de cotejo para razonar

- 1** Todo razonamiento tiene un **propósito**.
 - Tómese el tiempo necesario para expresar su propósito con claridad.
 - Distinga su propósito de otros propósitos relacionados.
 - Verifique periódicamente que continúa enfocado.
 - Escoja propósitos realistas y significativos.
Pregúntese: ¿Qué trato de lograr? ¿Cuál es mi propósito?
- 2** Todo razonamiento es un intento de **solucionar** un **problema**, **resolver**, una **pregunta** o **explicar** algo.
 - Tómese el tiempo necesario para expresar la pregunta.
 - Formule la pregunta de varias maneras.
 - Seccione la pregunta en subpreguntas.
 - Identifique si la pregunta tiene solo una respuesta correcta o si requiere diversos puntos de vista.
Pregúntese: ¿Qué pregunta estoy formulando? ¿Qué pregunta estoy respondiendo?
- 3** Todo razonamiento se fundamenta en **supuestos**.
 - Identifique los supuestos y determine si son justificables.
 - Considere cómo sus supuestos determinan su punto de vista.
Pregúntese: ¿Qué estoy dando por sentado? ¿Qué suposiciones me llevan a esta conclusión?
- 4** Todo razonamiento se hace desde una **perspectiva**.
 - Identifique su punto de vista o perspectiva.
 - Busque otros puntos de vista e identifique sus fortalezas y sus debilidades.
 - Esfuércese en ser parcial al evaluar todos los puntos de vista.
Pregúntese: ¿Desde qué punto de vista me acerco a este asunto? ¿Habrá otro punto de vista que deba considerar?
- 5** Todo razonamiento se fundamenta en **datos**, **información** y **evidencia**.
 - Limite sus afirmaciones a aquellas apoyadas por los datos que tenga.
 - Recopile información contraria a su posición, así como información que la apoye.
 - Asegúrese de que toda la información usada es clara, precisa y relevante a la pregunta en cuestión.
 - Compruebe que ha recopilado suficiente información.
Pregúntese: ¿La información disponible es suficiente, o existen otras fuentes que aporten al tema?
- 6** Todo razonamiento se expresa mediante **conceptos** e **ideas**.
 - Identifique los conceptos clave y explíquelos con claridad.
 - Considere conceptos alternos o definiciones alternas de los conceptos.
 - Asegúrese de que usa los conceptos con cuidado y precisión.
Pregúntese: ¿Cuál es la idea central? ¿Puedo explicar esta idea?
- 7** Todo razonamiento contiene **inferencias** o **interpretaciones** por las cuales se llega a **conclusiones** que dan significado a los datos.
 - Infiera solo aquello que se deriva de la evidencia.
 - Verifique que las inferencias sean consistentes entre sí.
 - Identifique las suposiciones que lo llevan a formular sus inferencias.
Pregúntese: ¿Cómo llegué a esta conclusión? ¿Habrá otra manera de interpretar esta información?
- 8** Todo razonamiento tiene **fin** o **implicaciones** y **consecuencias**.
 - Esboce las implicaciones y consecuencias de su razonamiento.
 - Identifique las implicaciones positivas y negativas.
 - Considere todas las consecuencias posibles.
Pregúntese: Si alguien aceptara mi posición, ¿cuáles serían las implicaciones? ¿Estoy afirmando o estoy insinuando?

Fuente: Fundación para el Pensamiento Crítico.



La lista de cotejo ayuda al docente a poner atención y desarrollar actividades que aseguren la ejecución de procesos de razonamiento en los estudiantes. De manera progresiva, el docente puede transferir la lista de cotejo a los estudiantes, para que ellos la utilicen como herramienta de aprendizaje.

Solucionar problemas es una capacidad que demanda aprendizaje y desarrollo. Podemos interrogarnos sobre nuestra posición frente a los problemas: ¿Sabemos solucionar problemas? ¿Qué hacemos para solucionar un problema?, ¿Cómo reaccionamos cuando debemos solucionar un problema?, ¿Estamos conscientes de que en ocasiones no podemos resolver todos los aspectos de un problema?

En la vida cotidiana de la escuela, el aprendizaje en sí mismo es un problema que demanda soluciones. En la vida social y personal de los individuos, la necesidad de solucionar problemas sencillos y complejos puede ser parte de la vida diaria. Desarrollar capacidades para solucionar problemas es parte del desarrollo humano que promueven los aprendizajes.

En el proceso educativo, la herramienta propuesta puede ser adaptada a los diferentes niveles de desarrollo de los estudiantes, para promover desempeños cada vez más complejos, sin perder el horizonte educativo expresado en el perfil de salida de la Educación Básica.

Estrategias para la metacognición

En todo aprendizaje, de modo consciente o inconsciente, desarrollamos acciones que nos permiten aprender. Podemos ejecutar acciones sencillas o complejas en los procesos escolares como en la vida cotidiana. Es posible clasificar objetos, describir características, asociar eventos y fenómenos. Cuando estamos en clase, tomamos nota, subrayamos mientras leemos, marcamos palabras que no conocemos, elaboramos esquemas, escribimos preguntas que nos surgen durante una lectura, etc.

Estas acciones pueden ser eventuales o sistemáticas. Si son sistemáticas, significa que hemos incorporado acciones específicas a nuestros procesos de aprendizaje. Sin embargo, pocas veces pensamos o reflexionamos sobre: ¿Cómo aprendo yo? ¿Cuándo son más fáciles y más significativos los aprendizajes para mí? ¿Qué hago cuando aprendo mejor?

En el proceso de aprendizaje, preguntarse cómo aprendo está relacionado con la capacidad que los sujetos deben adquirir para ser protagonistas de sus procesos de aprendizaje y desarrollo. El currículo coloca con claridad y precisión la condición de mayor protagonismo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje hasta llegar a la metacognición. Por lo tanto, es fundamental que este “protagonista” sea motivado a asumir el rol que le corresponde para involucrarse en su proceso de aprendizaje, aprendiendo a reconocer cómo aprende, cómo puede aprender mejor y cómo puede autorregular sus procesos de aprendizaje¹.

La metacognición se refiere a la capacidad de autorregular el propio aprendizaje, a partir del autococonocimiento de los recursos cognitivos que posee el sujeto. Si un sujeto conoce sus recursos cognitivos, puede mejorar la ejecución de sus procesos mentales. En la metacognición se reconocen tres dimensiones definidas como:²

- Reflexión, que alude a tener conciencia para reconocer la propia estructura cognitiva.
- Administración, que es la capacidad de regulación, control y supervisión de dicha estructura cognitiva, en función de la solución de problemas.
- Evaluación de los procesos cognitivos propios, es decir, capacidad para retroalimentar las estrategias cognitivas utilizadas para solucionar problemas, buscando cómo mejorar los procesos cognitivos.

Si un sujeto que aprende no reflexiona, administra y evalúa sus procesos de aprendizaje, limita sus oportunidades de aprendizaje. El pensamiento crítico requiere del desarrollo de la metacognición, para que la vía de pensar sobre los pensamientos de los otros se produzca de la mano con la capacidad de pensar sobre los pensamientos propios, en la forma de pensar y acceder al pensamiento. Por lo tanto, en el marco de las demandas del currículo, es necesario que los docentes y estudiantes trabajen con estrategias metacognitivas, para que incrementen su capacidad de aprender independientemente y con otros.

1 La Fundación para el Pensamiento Crítico es una interesante fuente de aportes que plantea conceptos y herramientas relacionados con el desarrollo del pensamiento crítico. Su portal web es www.criticalthinking.org

2 Propuesta de González, F. E., Acerca de la Metacognición, disponible en World Wide Web: <http://www.cidpmar.fundacite.org.gov.ve/doc/Paradigma96/doc5> (adaptación).

Evaluación diagnóstica

Nombre: _____ Año: _____ Fecha: _____

1. **Completa** la tabla que caracteriza, **clasifica** y **ejemplifica** los bioelementos y las biomoléculas.

	¿Qué son?	¿Cómo se clasifican?	Ejemplos
Bioelementos			
Biomoléculas			

2. **Escribe** la fórmula química del agua. Luego, **explica** por qué esta molécula es de vital importancia para los seres vivos.

Fórmula química: _____

Importancia: _____

3. **Describe** los diferentes tipos de células.

a. Procariota		c. Animal	
b. Eucariota		d. Vegetal	

4. **Une** con líneas la columna de la derecha y la izquierda según corresponda.

Metabolismo	■	■	Reacciones de síntesis, como la fotosíntesis.
Catabolismo	■	■	Conjunto de reacción a través de las cuales los seres vivos intercambian la energía.
Anabolismo	■	■	Reacciones de degradación, como la respiración celular y la fermentación.

5. **Sintetiza** la función de los siguientes sistemas del cuerpo humano.

a. Sistema digestivo		e. Sistema oseoartromuscular	
b. Sistema respiratorio		f. Sistema nervioso	
c. Sistema circulatorio		g. Sistema endócrino	
d. Sistema excretor		e. Sistema inmunológico	
i. Sistema reproductor			



Bases biológicas y químicas de la vida

Composición de los seres vivos

Objetivos educativos

Comprender la estructura química y biológica que conforma a los seres vivos para entender procesos biológicos.	Realizar cuestionamientos de las causas y consecuencias del quehacer científico, aplicando el pensamiento crítico-reflexivo en sus argumentaciones.	Utilizar habilidades de indagación científica de forma sistemática en la resolución de problemas.
Integrar conocimientos de la Biología a diferentes situaciones de la vida cotidiana que le permita mantener una buena calidad de vida.	Mantener principios éticos con respecto al desarrollo científico y tecnológico, como evidencia de lo aprendido hacia el desarrollo del Buen Vivir.	Ser ciudadano proactivo consiente de la necesidad de conservar la naturaleza como heredad para el futuro del planeta.

Niveles de organización. Química celular. Los bioelementos

Páginas 10 - 17

Destreza con criterio de desempeño:

Analizar las **propiedades y funciones biológicas que tienen los bioelementos**, desde su descripción como elementos de la materia viva y la relación con las funciones que cumplen en los organismos.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Presentar diapositivas o láminas con tres seres vivos diferentes, por ejemplo, un ser humano, una orquídea y una rana venenosa. Realizar una lluvia de ideas para que los educandos analicen qué tienen en común estos organismos a nivel molecular. Recuperar los conocimientos previos relacionados con los elementos y moléculas químicas.

Construcción

- Definir los términos átomo y elemento. Graficar en el pizarrón diferentes tipos de enlaces para explicar cómo los elementos se unen entre sí para formar las moléculas. Luego, pedir que definan los términos bioelemento y biomolécula.

I Investiga

Solicitar que investiguen sobre el porcentaje de los bioelementos presentes en algunos seres vivos y su función específica. Con la información obtenida, motivar a que presenten sus resultados a través de un gráfico de barras.

- Comparar la abundancia relativa de los elementos en la corteza terrestre y en los seres vivos. De esta manera, los estudiantes deducirán por qué los seres vivos están compuestos por bioelementos que no son los más abundantes en la corteza terrestre.

Consolidación

Tg Trabajo grupal

Organizar grupos de trabajo y repartir los siguientes temas: bioelementos primarios, bioelementos secundarios y oligoelementos. Pedir a cada grupo que elabore un organizador gráfico para explicar su tema. Al final, compilar todo en un solo mapa conceptual general sobre los componentes que forman la materia viva.

T Tarea

Pedir a los estudiantes que investiguen sobre el porcentaje de los bioelementos presentes en algunos seres vivos y su función específica. Con la información obtenida, motivar a que presenten sus resultados a través de un gráfico de barras.

L Lección

Solicitar que elaboren una tabla que resuma las funciones de los glúcidos.

Ti Trabajo individual

Indicar que realicen un organizador gráfico con la clasificación de los bioelementos.



La molécula del agua. Sales minerales.

Página 18 - 20

Destreza con criterio de desempeño:

Explicar las **funciones biológicas del agua en los seres vivos**, desde la descripción como elemento termorregulador, vehículo de transporte, formador de biomoléculas, y el análisis crítico y su importancia dentro de las funciones metabólicas de los sistemas de vida.

I Investiga

Instar a que los estudiantes investiguen y propongan métodos para demostrar alguna propiedad del agua.

L Lección

Pedir que elaboren un mapa mental para resaltar la importancia del agua en las funciones metabólicas de los seres vivos.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Iniciar con un sol didáctico para recuperar los conocimientos previos sobre la molécula del agua. Luego, llevar a cabo una demostración experimental para que los educandos reconozcan la presencia de este líquido en los seres vivos. La demostración consiste en evaporar el agua existente en un trozo de papa y en un trozo de carne; para hacerlo, utilizar una cápsula y un mechero, acercar un vidrio, reloj o cualquier superficie fría y preguntar a los estudiantes qué observan y qué sustancia se desprende tanto de la papa como de la carne.
- Pedir que expliquen por qué razón tanto animales como vegetales presentan agua en su constitución.

Construcción

- Explicar la estructura de la molécula del agua mediante una maqueta o un gráfico. En esta maqueta, solicitar a los estudiantes que identifiquen el oxígeno, el hidrógeno con sus respectivas cargas, así como la ubicación de los puentes de este último elemento.
- Realizar una lectura comentada sobre las propiedades e importancia del agua. Organizar grupos de trabajo para que cada uno cree una presentación clara y concisa sobre una de las propiedades analizadas.

Consolidación

Tg Trabajo grupal

Organizar un foro sobre el tema *Lluvia ácida*. Luego del foro, exhortar a que los educandos inicien una campaña de concienciación en el colegio para dar a conocer esta problemática y alternativas de solución.

El carbono y los compuestos orgánicos. Polímeros o macromoléculas.

Página 21 - 31

Destreza con criterio de desempeño:

Analizar las **características químicas y propiedades de las biomoléculas que conforman la estructura celular**, desde la experimentación y análisis de datos obtenidos, para comprender su función en los procesos biológicos.

Actividades para desarrollar la destreza con criterios de desempeño

Anticipación

- Iniciar el trabajo sobre biomoléculas mediante el uso de una figura que muestre los niveles de organización de los seres vivos desde el átomo hasta un organismo pluricelular. De esta manera, los educandos relacionarán el hecho de que los seres vivos se originan de elementos sencillos.

Construcción

- Resaltar el papel central del carbono en la formación de las biomoléculas con una explicación de sus características más importantes. Reforzar estos datos con la animación sobre los polímeros.

Tg Trabajo grupal

Organizar grupos de trabajo y repartir a cada grupo una clase de biomoléculas: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Pedir a los estudiantes que elaboren un mapa semántico sobre su tema y que lo expongan.

T Tarea

Proponer a los estudiantes que elaboren maquetas con espumaflex de las biomoléculas donde se visualicen los monómeros que conforman cada polímero.

- Demostrar a través de experimentos sencillos las propiedades de las biomoléculas.
- Sugerir que investiguen sobre la importancia de una dieta balanceada y las biomoléculas.

Consolidación

Ti Trabajo individual

Animar a que elaboren un cuadro comparativo entre los glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Recomendar que incluyan en el cuadro la función biológica de cada biomolécula y ejemplos.

Unidad 1.2

La célula

La célula: vida en su mínima expresión. Orgánulos de las células animal y vegetal. Membrana celular y citoplasmática. Nutrición celular. Ciclo celular.

Página 38 - 49

Destreza con criterio de desempeño:

Describir las **funciones de relación, reproducción y nutrición celular**, desde la indagación científica y la argumentación de sus resultados, estableciendo relación entre las estructuras que las realizan y las moléculas que participan. Describir las funciones de relación, reproducción y nutrición celular, desde la indagación científica y la argumentación de sus resultados, estableciendo relación entre las estructuras que las realizan y las moléculas que participan.

Ti Trabajo individual

Indicar a los educandos que establezcan semejanzas y diferencias entre mitosis y meiosis a través de un cuadro comparativo a manera de resumen.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Presentar diferentes ejemplos para que los educandos reconozcan las tres principales funciones de las células: nutrición, relación y reproducción. Solicitar que den otros ejemplos.

Construcción

- Hablar sobre la necesidad de que ciertas sustancias atraviesen la membrana plasmática y motivar a los educandos a que den ejemplos de materiales que deben entrar a las células y otros que deben salir. Para complementar esta explicación, solicitar que el día anterior coloquen en un vaso con agua alrededor de unas 10 pasas. Aconsejar que observen las pasas al día siguiente y que pregunten: ¿Por qué razón las pasas se hincharon? ¿Por qué razón el agua pasó a través de la membrana plasmática?
- Explicar los tipos de transporte celular con apoyo de la información proporcionada en el libro del estudiante.
- Motivar a que elaboren una red conceptual sobre los tipos de transporte celular y las moléculas que utilizan cada uno.

Consolidación

Tg Trabajo grupal

Solicitar que investiguen sobre la difusión de ciertas sustancias tóxicas a través de la célula.

I Investiga

Pedir que realicen una investigación sobre la alteración del ciclo celular y el cáncer.



L Lección

Motivar a que expliquen las principales funciones de la membrana celular.

+ Recursos

- guía del docente
- texto del estudiante
- diapositivas y gráficos variados
- papel bond o papel periódico
- equipo audiovisual
- cuaderno de trabajo
- materiales y equipos de laboratorio para los experimentos

Coevaluación

Solicitar que en parejas investiguen sobre las cantidades adecuadas de los diferentes nutrientes para una dieta adecuada.

Autoevaluación (Metacognición)

Indicar a los estudiantes que reflexionen sobre las siguientes preguntas.

- ¿Qué tema de este bloque te pareció interesante? ¿Por qué?
- ¿Sobre qué tema te gustaría investigar más? ¿Por qué? ¿Cómo lo harías?

Heteroevaluación

Pedir a los estudiantes que escriban un párrafo en el que expliquen cómo se clasifican los glúcidos, revise sus trabajos y manifieste sus observaciones sobre la tarea realizada por los jóvenes.

Buen Vivir

Artículo 32

Las necesidades nutricionales de una persona varían según la edad, sus características biológicas y su actividad física. Una dieta balanceada debe contener proteínas, carbohidratos, grasas, minerales agua y vitaminas. Sin embargo, es importante que el consumo habitual sea suficiente para responder a las cantidades de materia y energía que se consumen a diario en cada uno de los procesos vitales. Indicar a los educandos que diseñen una cartilla para difundir esta información en el colegio.

Recomendaciones de consulta páginas web

Área de Ciencias de la Naturaleza, Ministerio de Educación, Gobierno de España	http://recursostic.educacion.es/ciencias/proyectos/biologia/web/
Educatina: Videos de biología	http://www.educatina.com/biologia
Aula virtual de biología	http://www.um.es/molecula/
El proyecto biológico	http://www.biologia.arizona.edu/
Recursos didácticos para biología	http://www.joseacortes.com/

Lección

Nombre: _____

Año: _____

Fecha: _____

1. **Ordena** las siguientes estructuras desde la menos compleja hasta la más compleja: protón, átomo de hidrógeno, hormiga, glucosa, ecosistema, hemoglobina, planta, cloroplasto.

2. **Subraya** la respuesta correcta.

- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones se aplica a una molécula de agua?
 - a. Los átomos en el agua están unidos por enlaces iónicos.
 - b. Los enlaces débiles entre dos moléculas de agua son enlaces covalentes.
 - c. Las moléculas de agua tienen un extremo cargado negativamente y otro cargado positivamente.
- ¿Cuál de los siguientes glúcidos es un polisacárido?
 - a. Glucosa.
 - b. Sacarosa.
 - c. Fructosa.
 - d. Almidón.

- ¿Cuál de los siguientes pares no se relacionan?
 - a. Azúcar-glúcido.
 - b. Grasa-lípido.
 - c. Aminoácido-proteína.
 - d. Almidón-ácido nucleico.
- ¿Cuál de los siguientes elementos no está hecho de proteínas?
 - a. Cabello
 - b. Enzimas.
 - c. Celulosa.
 - d. Uñas.

3. **Relaciona** los nombres de ambas columnas.

Uracilo	■
Ribosa	■
Desoxirribosa	■
Timina	■
Enlaces de hidrógeno	■

Pentosa que forma parte del ARN	■
Mantiene unidas las bases complementarias	■
Base nitrogenada exclusiva del ADN	■
Pentosa que forma parte del ADN	■
Base nitrogenada exclusiva del ARN	■

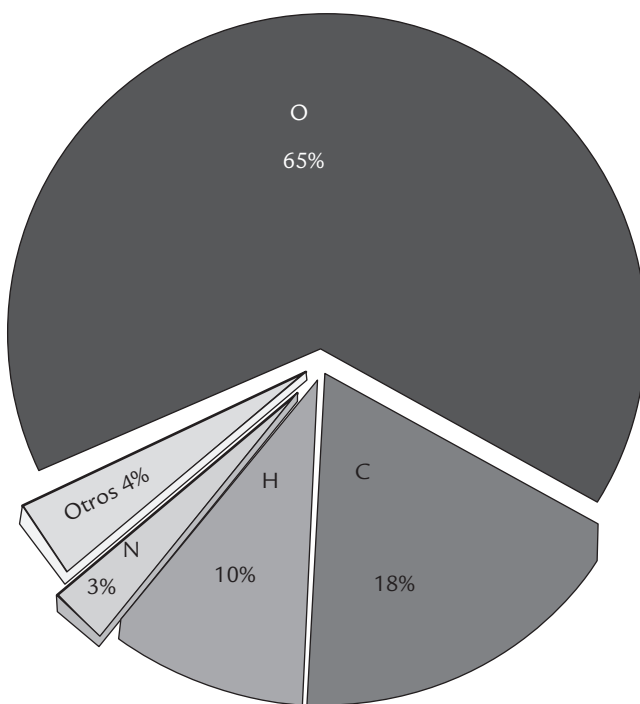
Fotocopiable para uso exclusivo en el aula.

Nombre: _____ Año: _____ Fecha: _____

Indicador de logro: Identifica los bioelementos y sus funciones en el cuerpo humano.

1. Observa el gráfico y responde las preguntas.

ELEMENTOS EN EL CUERPO HUMANO



· ¿Cuáles son los elementos más comunes en el cuerpo humano?

· Qué funciones biológicas cumplen estos bioelementos?

Indicador de logro: Explica la polaridad de la molécula del agua.

2. Explica por qué la molécula del agua es polar.

Nombre: _____ Año: _____ Fecha: _____

Indicador de logro: Reconoce las propiedades y las funciones del agua.

3. Responde las preguntas.

- ¿Qué propiedad explica que el agua pueda subir desde las raíces hasta la punta de un árbol?

- ¿Qué característica del agua se pone de manifiesto en el efecto termorregulador del sudor?

- ¿Por qué el agua disuelve tantas sustancias?

Indicador de logro: Explica y ejemplifica las funciones biológicas de las biomoléculas.

4. Completa el siguiente cuadro con las principales funciones biológicas de las biomoléculas orgánicas. Nombra un ejemplo para cada una de las funciones.

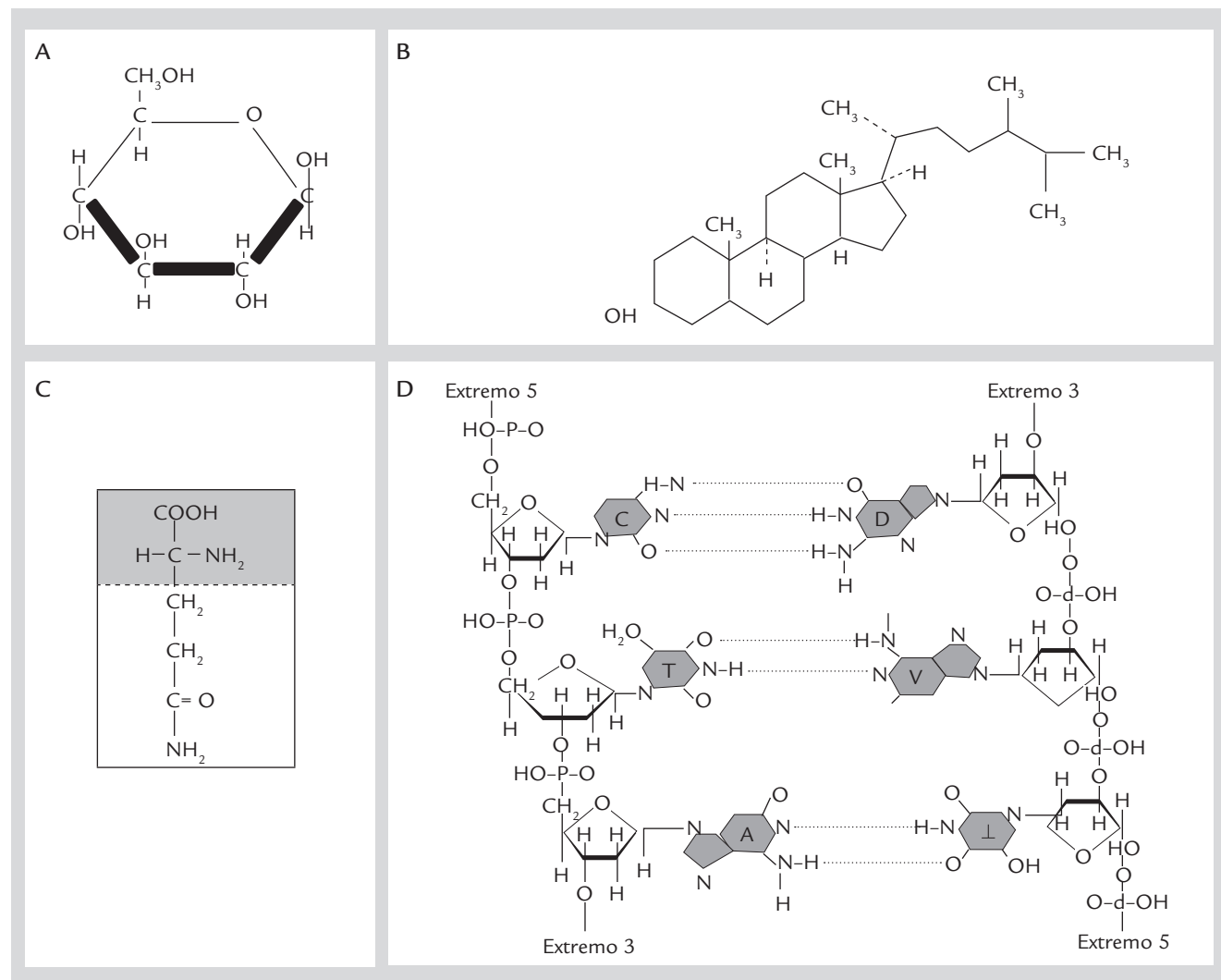
Biomolécula orgánica	Función principal	Ejemplos

Fotocopiable para uso exclusivo en el aula.

Nombre: _____ Año: _____ Fecha: _____

Indicador de logro: Identifica los monómeros y polímeros de las biomoléculas.

5. A continuación, se representan cuatro biomoléculas que componen los seres vivos.



Observa cada compuesto y contesta las siguientes preguntas.

Fotocopiable para uso exclusivo en el aula.

• ¿A qué grupo de biomoléculas pertenecen los compuestos representados?

• ¿Cuál de ellos son compuestos monómero?



Objetivos educativos

Explicar los procesos metabólicos, desde el análisis del flujo entre materia y energía que se da en los seres vivos, como evidencia del cumplimiento de leyes físicas y químicas.	Realizar cuestionamientos de las causas y consecuencias del quehacer científico, aplicando el pensamiento crítico-reflexivo en sus argumentaciones.	Utilizar habilidades de indagación científica de forma sistemática en la resolución de problemas.
Integrar conocimientos de la Biología a diferentes situaciones de la vida cotidiana que le permita mantener una buena calidad de vida.	Mantener principios éticos con respecto al desarrollo científico y tecnológico, como evidencia de lo aprendido hacia el desarrollo del Buen Vivir.	Ser ciudadano proactivo consiente de la necesidad de conservar la naturaleza como heredad para el futuro del planeta.

La termodinámica rige el Universo. El Sol, fuente de energía de los sistemas biológicos. Un sistema termodinámico abierto: la biósfera. El antagonismo: respiración y fotosíntesis. El Universo tiende al desorden.

Página 62 - 67

Destreza con criterio de desempeño:

Relacionar las leyes de la termodinámica con la transformación y flujo de energía en las células, desde la interpretación de diagramas y el análisis de los elementos que participan en dichos procesos.

Tarea

Exhortar a que desarrollen un mapa conceptual sobre las leyes de la termodinámica y su relación con los sistemas biológicos.

Lección

Indicar a los educandos que fundamenten la siguiente afirmación: «La biósfera es un animal que no se puede desconectar del flujo de energía que proviene del Sol»

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Escribir en la pizarra la palabra energía y exponer la combustión de una hoja de papel o de una vela. Pedir que, a través de una lluvia de ideas, los estudiantes indiquen los sinónimos del término anotado. Analizar la lista de palabras y relacionarla con el tema a tratar.

Construcción

- Proponer el caso de un corredor de maratonistas para analizar de dónde extrae la energía necesaria para hacer este esfuerzo físico. Animar a que den otros ejemplos en los que se pueda apreciar que los seres vivos gastan energía.
- Explicar los conceptos de energía, energía potencial y energía cinética mediante ejemplificaciones de cada uno. Solicitar que expliquen cómo la energía potencial se transforma en energía cinética. Motivar a que den más ejemplos de este tipo de conversión.
- Organizar grupos de trabajo y solicitar que investiguen maneras de demostrar las leyes de la termodinámica.

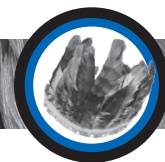
Ti Trabajo individual

Resolver ejercicios de aplicación sobre las leyes de la termodinámica relacionada con el metabolismo de los seres vivos a través de un taller.

Consolidación

Tg Trabajo grupal

Organizar una mesa redonda con un invitado para exponer la cosmovisión andina y su relación con el Sol.



Investiga

Solicitar que investiguen sobre el Inti Raymi y los observatorios cosmoastronómicos y redacten un informe sobre el tema.

Unidad 2.2

Metabolismo celular

Fases del metabolismo: un balance vital

Página 74

Destreza con criterio de desempeño:

Explicar los **procesos metabólicos en los seres vivos** sobre la base de la comparación de procesos anabólicos y catabólicos, la experimentación e interpretación de estos procesos como evidencia del flujo de materia y energía que permiten el equilibrio en el mantenimiento de la vida.

Tarea

Solicitar a los educandos que preparen una presentación PowerPoint para ampliar el conocimiento en cuanto a la transferencia de energía en reacciones REDOX, por medio de moléculas transportadoras de electrones. Explicar que esta es la base para la comprensión de los procesos de fotosíntesis y respiración celular que verán en las unidades siguientes.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Plantear la siguiente batería de preguntas: ¿Qué actividades o funciones se llevan a cabo dentro de una célula? ¿Qué se necesita para cumplir con estas funciones?

Construcción

Ti Trabajo individual

Explicar los términos *metabolismo*, *anabolismo* y *catabolismo*. Utilizar ejemplos concretos para facilitar la comprensión. Luego, pedir que, con sus propias palabras, definan estas palabras.

- Demostrar, a través de un pequeño experimento, las reacciones catabólicas, por ejemplo, mediante el proceso de fermentación.
- Animar a que, en grupos de trabajo, elaboren un ideograma con el tema Flujo de energía en las reacciones químicas.

Tg Trabajo grupal

Proponer que, en grupos, realicen un cuadro comparativo para las reacciones exergónicas y endergónicas.

Consolidación

Investiga

Solicitar que busquen en algún libro de Bioquímica, ejemplos sobre rutas metabólicas y que los representen de manera gráfica.

Destreza con criterio de desempeño:

Reconocer la **acción enzimática en los procesos metabólicos** a partir de la descripción del modelo de acción, la experimentación para determinar las condiciones óptimas requeridas para la acción enzimática e interpretación de los datos que permitan reconocer la acción de control que cumplen las enzimas en los organismos.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Motivar a que hablen sobre la acción enzimática a través del tema *Intolerancia a la lactosa*. Preguntar: ¿Qué es la intolerancia a la lactosa? ¿Por qué es tan común esta problemática en nuestro medio?

Construcción

- Elaborar, junto con los estudiantes, una rueda de atributos sobre la palabra enzima.
- Explicar y clarificar los siguientes términos: *energía de activación*, *sustrato* y *complejo*, *enzima-sustrato*.
- Plantear que grafiquen en la pizarra cómo las enzimas aceleran las reacciones químicas, de modo que puedan ser capaces de explicar que lo consiguen por medio de la disminución de la energía de activación.
- Sugerir que dibujen una enzima y que indiquen la manera en que esta se une de manera tan específica con sustrato.
- Indicar que, en el estudio de las ciencias biológicas, los científicos utilizaron gráficos para demostrar visualmente las relaciones entre dos variables. Guiar a los estudiantes para que se familiaricen con la elaboración y lectura de este tipo de gráficos.
- Preguntar qué conocen sobre la molécula denominada ATP. Escribir las ideas en la pizarra para armar en conjunto una descripción general del papel de esta en los seres vivos y en las reacciones metabólicas. Apoyarse con diagramas y gráficos. Comparar el ATP con una moneda económica para que los estudiantes comprendan por qué se la conoce como la moneda energética.

Consolidación

T_g Trabajo grupal

Motivar a que, en grupos de trabajo, representen, en un mapa mental, los factores que influyen la actividad enzimática.

T_i Trabajo individual

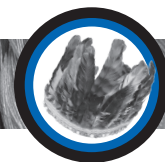
Solicitar que grafiquen en la pizarra el efecto de la temperatura, pH, y concentración de enzima y sustrato en la actividad enzimática.

I Investiga

Indicar que realicen la siguiente investigación: Siendo la fermentación láctica un proceso anaeróbico que efectúan bacterias, ¿cómo es posible y bajo qué condiciones puede llevarse a cabo en el tejido muscular de los animales?

T Tarea

Motivar a los estudiantes que ilustren las maneras en que las células controlan la actividad enzimática.



Catabolismo: degradación molecular

Página 77 -80

Destreza con criterio de desempeño:

Analizar el **flujo de materia y energía en el nivel consumidor, a partir de la descripción del proceso de la respiración celular**, con experimentación e interpretación de datos que permitan comprender la obtención de energía a nivel celular y flujo de materia y energía entre los niveles productores y consumidores.

L Lección

Animar a que representen las etapas de la respiración con material reciclable. Alentar a cada miembro del grupo para que analice el flujo de energía en cada etapa del proceso metabólico. Además, motivar a que diseñen una maqueta tridimensional de la mitocondria para que relacionen sus partes con las fases de la respiración celular.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Relacionar la lectura con los conceptos de energía, ATP y respiración celular. Recuperar conocimientos previos sobre los procesos por los cuales liberan energía los seres vivos, y la diferencia entre respiración celular y fotosíntesis.

Construcción

- Explicar, de manera general, en qué consiste la respiración celular, y cuáles son sus reactivos y productos. Utilizar un esquema para explicar las etapas de la respiración aerobia. Reforzar los conocimientos sobre oxidación y reducción.

T9 Trabajo grupal

Solicitar que, en grupos, elaboren un crucigrama con términos de los temas *Glucólisis, Formación de acetilcoenzima, Ciclo de Krebs y Cadena de transporte de electrones*. Cada equipo intercambiará su crucigrama con otro para que lo resuelvan.

- Analizar el resultado neto de las etapas de la respiración celular antes y después del ciclo de Krebs. Hacer que lo comparen con la ganancia neta en la fermentación.
- Dirigir una lectura comentada sobre la respiración anaerobia y la fermentación celular.

I Investiga

Sugerir a los educandos que investiguen sobre la importancia de la fermentación anaerobia para los procesos industriales, como también el impacto sobre la salud y el consumo de alcohol.

- Demostrar la fermentación anaerobia a través de una práctica de laboratorio.

Consolidación

Sintetizar el proceso metabólico de la respiración celular a través de un organizador gráfico.

Anabolismo: construcción molecular.

Página 81 - 87

Respiración aeróbica y fotosíntesis.

Destreza con criterio de desempeño:

Explicar el **flujo de materia y energía en el nivel productor, a partir de la descripción del proceso de la fotosíntesis, su importancia para los seres vivos**, desde el análisis de datos, interpretación de diagramas que permitan determinar los factores y reacciones químicas que intervienen en la transformación de energía lumínica a química, la producción de alimento y el reciclaje de carbono y oxígeno.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Motivar a los estudiantes a conversar sobre el anabolismo luego de la lectura de Fue Noticia El metaboloma humano.

Construcción

- Pedir a sus estudiantes que hagan diversos diagramas de Venn en los que se comparen las similitudes y diferencias del anabolismo autótrofo, el anabolismo heterótrofo, el anabolismo fotosintético y el anabolismo quimiosintético

Consolidación

T9 Trabajo grupal

Organizar grupos de trabajo y elaborar una maqueta de un cloroplasto. Pedir que señalen los pigmentos fotosintéticos.

Ti Trabajo individual

Elaborar una tabla para comparar el fotosistema I y el fotosistema II.

+ Recursos

- guía del docente
- texto del estudiante
- diapositivas y gráficos variados
- papel bond o papel periódico
- equipo audiovisual
- cuaderno de trabajo
- materiales y equipos de laboratorio para los experimentos

Coevaluación

Organice a los estudiantes en parejas y solicite que describan las razones por las cuales la respiración celular produce más ATP que la fermentación.

Autoevaluación (Metacognición)

Indique a los estudiantes que reflexionen sobre lo que aprendieron sobre la respiración celular y la fotosíntesis en el mantenimiento del flujo de energía y materia de los seres vivos. Pida que comenten sobre aquello que les pareció fácil aprender y lo que les fue más difícil e indiquen por qué.

Heteroevaluación

Recuerde a los estudiantes que la fermentación láctica que es un proceso anaerobio efectuado por las bacterias, luego solicíteles que expliquen cómo es posible y bajo qué circunstancias puede llevarse a cabo en el tejido muscular de los animales. Revise las soluciones con ellos y ayúdelos a reflexionar sobre sus aciertos y errores.

Buen Vivir

Artículos 281 y 364

La fermentación juega un papel importante para el ser humano, pues le brinda grandes servicios en la conversión del mosto en vino, de la cebada en cerveza y los carbohidratos en dióxido de carbono para hacer el pan. La fermentación posibilita enriquecer nuestra dieta a través del desarrollo de una diversidad de sabores, aromas, texturas en los sustratos de los alimentos. Investiguen sobre los diferentes tipos de fermentación que son usados en la actualidad para elaborar productos. Indicar a los educandos que seleccionen uno y describan paso a paso el proceso de producción.

Recomendaciones de consulta páginas web

Estudio 24	http://www.estudio24.com/estudio24-ims/index1.html
Todo ciencia	http://www.todociencia.com/biologia/indice.php
Biología en internet	http://www.biologia-en-internet.com/biologia/
Recursos de biología	http://www.bioxeo.com/palbioca.htm
Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador	http://www.biologia.puce.edu.ec/natura.php?c=182

Nombre: _____ Año: _____ Fecha: _____

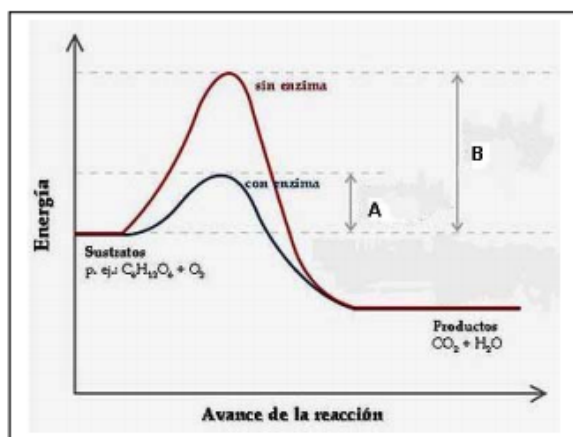
Indicador de logro: Compara *catabolismo* y *anabolismo*.

1. Completa el cuadro comparativo entre *anabolismo* y *catabolismo* con los siguientes conceptos: síntesis de biomoléculas, oxidación neta, consumo de energía, degradación de biomoléculas, reducción neta y producción de energía.

Catabolismo	Anabolismo

Indicador de logro: Interpreta la acción enzimática.

2. La siguiente gráfica representa una reacción fundamental en el metabolismo:



- **Responde:** ¿Qué representan las letras A y B?

Indicador de logro: Identifica los reactivos y productos de la fotosíntesis.

3. Responde las preguntas.

- ¿Cuáles son las materias primas de la fotosíntesis?

- ¿Qué productos resultan en la fotosíntesis?

Nombre: _____ Año: _____ Fecha: _____

Indicador de logro: Reconoce elementos esenciales de la fotosíntesis.

4. Une cada palabra clave del proceso fotosintético con su misión fundamental.

Membrana Tilacoide	Gas que se desprende en la fase luminosa de la fotosíntesis.
ATP y NADH	Espacio membranoso donde tiene lugar la fase luminosa de la fotosíntesis.
Estroma	Gas que captan los estomas de la atmósfera para fabricar compuestos orgánicos.
Dióxido de Carbono	Espacio interior del cloroplasto donde tiene lugar el ciclo de Calvin.
Oxígeno	Azúcares, aminoácidos y lípidos que se forman en la fase oscura de la fotosíntesis.
Materia orgánica	
Moléculas energéticas y reductoras imprescindibles para la fase oscura, fabricadas en la fase luminosa de la fotosíntesis.	

Indicador de logro: Define conceptos relacionados con la respiración celular.

5. Define los siguientes conceptos.

oxidación de la glucosa	FAD
glucólisis	FADH
respiración	ciclo de Krebs
fermentación	transporte de electrones

Indicador de logro: Compara la fotosíntesis con la respiración celular.

6. Elabora un cuadro comparativo entre la *fotosíntesis* y la *respiración celular*.

Fotosíntesis	Respiración celular

Fotocopiable para uso exclusivo en el aula.

Evaluación del primer quimestre

Con indicadores esenciales de evaluación

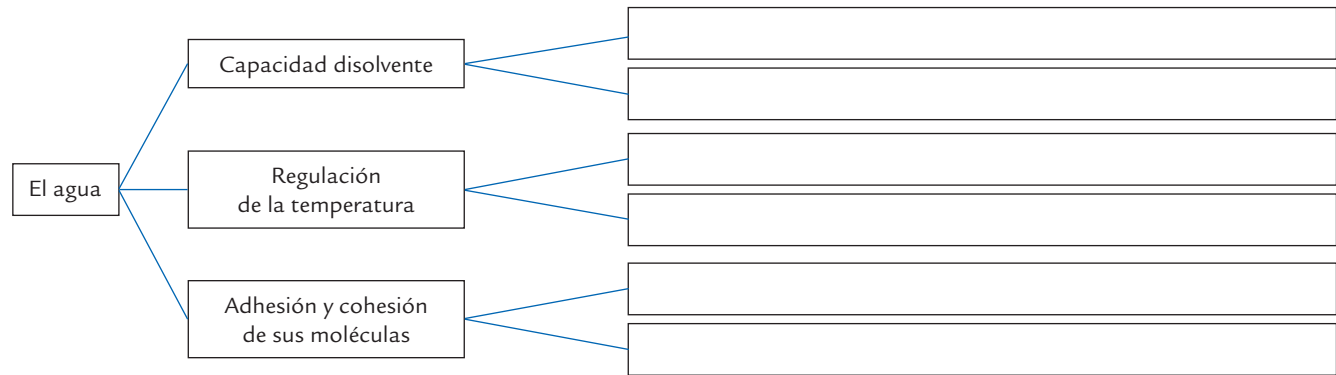
Nombre: _____

Año: _____

Fecha: _____

Indicador esencial de evaluación: Explica las razones por las cuales el agua es fundamental en los procesos celulares.

1. **Completa** el organizador gráfico para explicar por qué las propiedades del agua la convierten en el líquido fundamental que posibilita la existencia de todo organismo vivo.



Indicador esencial de evaluación: Establece relación de los bioelementos y las biomoléculas con su función biológica en la célula, reconociendo sus unidades constituyentes.

2. **Completa** la tabla con los constituyentes de las biomoléculas y su función biológica en la célula.

Bioelementos	Biomoléculas	Función biológica
	Glúcidos	
	Lípidos	
	Proteínas	
	Ácidos nucleicos	

Indicador esencial de evaluación: Describe la función de relación a nivel celular.

3. **Elabora** un organizador gráfico para explicar los tipos de transporte a través de la membrana plasmática, como la función de relación celular.

Indicador esencial de evaluación: Describe la función de reproducción celular.

4. **Completa** la tabla descriptiva de la mitosis y la meiosis.

Objetivo	Mitosis	Meiosis
¿Dónde ocurre?		
Replicación del AD		
Número de divisiones		
Sinapsis de cromosomas homólogos		
Separación de cromosomas		
Número de células hijas y composición cromosómica		
Objetivo		

Fotocopiable para uso exclusivo en el aula.

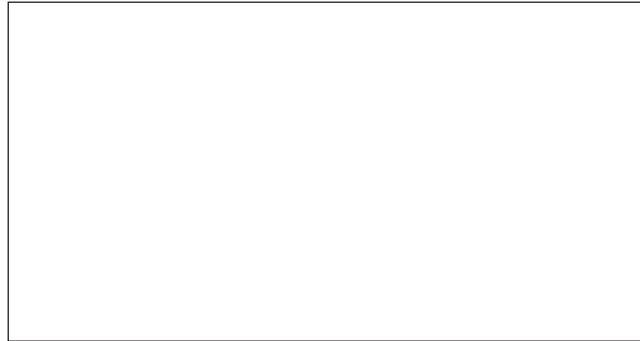
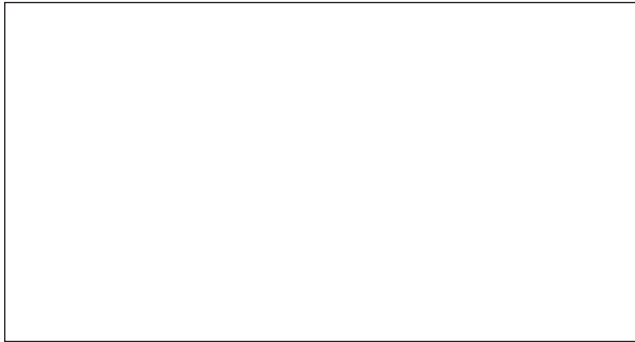
Evaluación del primer quimestre

Con indicadores esenciales de evaluación

Nombre: _____ Año: _____ Fecha: _____

Indicador esencial de evaluación: Establece la relación entre las funciones de las estructuras celulares y las moléculas que participan.

- 5. Dibuja una célula animal y una célula vegetal. Nombra sus estructuras y explica la función que cumple cada una.**



Indicador esencial de evaluación: Relaciona las leyes de la termodinámica con el flujo de materia y energía celular.

- 6. Nombra las dos leyes de la termodinámica y ejemplifícalas con alguna de las funciones que ocurren a nivel celular.**

· Primera ley de la termodinámica:

Ejemplo:

· Segunda ley de la termodinámica:

Ejemplo:

Indicador esencial de evaluación: Explica la importancia de la acción enzimática en las diferentes reacciones químicas que se dan en los seres vivos.

- 7. Explica cuál es el rol de las enzimas en una reacción química.**

Fotocopiable para uso exclusivo en el aula.

Nombre: _____ Año: _____ Fecha: _____

Indicador esencial de evaluación: Explica a la fotosíntesis como el proceso anabólico en el que se almacena energía en forma de alimento y el reciclaje del oxígeno.

8. Escribe un párrafo con el resumen de la fotosíntesis, indicando sus fases, reactivos y productos.

Indicador esencial de evaluación: Describe el proceso de respiración celular como el mecanismo universal para la obtención de energía biológica de la célula.

9. Escribe un párrafo con el resumen de la respiración celular, indicando sus fases, reactivos y productos.

Indicador esencial de evaluación: Reconoce a los organismos productores y consumidores como parte del flujo de materia y energía en la naturaleza.

10. Escribe ejemplos de organismos productores y consumidores.

Organismos productores	Organismos consumidores

Fotocopiable para uso exclusivo en el aula.

Relación entre estructuras y funciones

Desarrollo y crecimiento



Objetivos educativos

Establece la relación entre procesos vitales desde el análisis de los sistemas de vida para llegar a comprender que la homeostasis es un proceso de regulación y equilibrio dinámico.	Realizar cuestionamientos de las causas y consecuencias del quehacer científico, aplicando el pensamiento crítico-reflexivo en sus argumentaciones.	Utilizar habilidades de indagación científica de forma sistemática en la resolución de problemas.
Integrar conocimientos de la Biología a diferentes situaciones de la vida cotidiana que le permita mantener una buena calidad de vida.	Mantener principios éticos con respecto al desarrollo científico y tecnológico, como evidencia de lo aprendido hacia el desarrollo del Buen Vivir.	Ser ciudadano proactivo consiente de la necesidad de conservar la naturaleza como heredad para el futuro del planeta.

La embriología: biología del desarrollo. Desarrollo embrionario en los animales. Desarrollo embrionario en las espermatofitas. Desarrollo en el ser humano.

Página 102 - 111

Destreza con criterio de desempeño:

Describir el **desarrollo embrionario en función de la especialización celular y la organogénesis** desde la observación de videos, gráficos, imágenes multimedia y la comparación entre organismos pluricelulares.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Presentar el video Desde el vientre materno de National Geographic. Invitar a los estudiantes a que elaboren una lista de palabras relevantes sobre el desarrollo embrionario y que busquen sus definiciones.

Construcción

- Elaborar una rueda de atributos sobre la embriología y sus ramas.
- Explicar las fases del desarrollo embrionario temprano y repasar las fases.
- Describir la fase de segmentación en el desarrollo embrionario. Diferenciar los diferentes patrones de acuerdo con el tipo huevo y el tipo ser vivo.
- Explicar la fase de gastrulación con diferentes seres vivos que servirán de base para detallar el proceso. Esto permitirá que los estudiantes identifiquen los acontecimientos generales para todos.

T9 Trabajo grupal

- Organizar parejas de trabajo para que cada una grafique un diagrama de secuencia sobre la embriología temprana.
- Animar a que, en grupos, representen en un cartel.

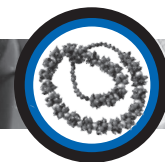
L Lección

Motive a los estudiantes que realicen una presentación en PowerPoint de la fase de segmentación del desarrollo embrionario.

Consolidación

Ti Trabajo individual

Diseñar un cuadro comparativo sobre la diferenciación de las capas embrionarias.



Unidad 3.2

El sistema digestivo

La función de nutrición y el sistema digestivo.

Estructura y función del sistema digestivo humano.

Página 118 - 125

Destreza con criterio de desempeño:

Identificar las **relaciones de los procesos de organismos superiores: alimentación – excreción, circulación–respiración, equilibrio–movimiento**, desde la observación, identificación y descripción para comprender la integración de funciones en el organismo.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Plantear una pregunta generadora: ¿Es lo mismo hacer dieta que comer menos? Discutir el tema y relacionarlo con el proceso de digestión.

Construcción

- Hacer una lluvia de ideas sobre el proceso de digestión y, de ser necesario, clarificar algunos términos.
- Dirigir una lectura comentada sobre las fases de la digestión.
- Invitar a que elaboren, a manera de resumen, una cadena de secuencias sobre el proceso de la digestión.
- Comparar el proceso de digestión, a nivel de los compartimentos especializados, entre los animales más representativos. Emplear imágenes o diapositivas y elaborar un cuadro comparativo.

Tg Trabajo grupal

Alentar a que, en parejas, elaboren una red conceptual sobre el sistema digestivo humano y su relación con otros sistemas.

T Tarea

Indicar que respondan las siguientes preguntas: ¿Qué diferencias existen entre alimentación y nutrición? ¿Es lo mismo alimentos y nutrientes?

I Investiga

Solicitar que investiguen sobre una dieta balanceada. Para ejemplificarla a través de diversos menús, con alimentos propios de la región andina.

Consolidación

- Proponer una práctica de laboratorio para reconocer la acción de las enzimas digestivas

Unidad 3.3

El sistema respiratorio

¿Por qué respiramos? El sistema respiratorio humano. Mecánica respiratoria. ¿Cómo respiran otros seres vivos?

Página 132 - 139

Destreza con criterio de desempeño:

Identificar las **relaciones de los procesos de organismos superiores: alimentación-excreción, circulación-respiración, equilibrio-movimiento**, desde la observación, identificación y descripción para comprender la integración de funciones en el organismo.

T Tarea

Motivar para que elaboren un gráfico de barras con la representación de la composición del aire.

L Lección

Pedir a los estudiantes que expliquen el proceso de inspiración y expiración.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Preguntar a los estudiantes qué conocen sobre el consumo de tabaco y sus consecuencias. Relacionar este tema con datos sobre el sistema respiratorio. Elaborar una rueda de conocimientos con los previos de los estudiantes.

Construcción

- Repartir los tipos de respiración a distintos equipos de trabajo. Instar a que grafiquen un organizador gráfico del tema asignado y lo expliquen a sus compañeros y compañeras.
- Resumir los conocimientos compartidos a través de un mapa conceptual sobre los tipos de respiración y su relación con otros sistemas.
- Presentar un video como el que está disponible en [youtube/0nGYAo1fDXo](https://www.youtube.com/watch?v=0nGYAo1fDXo) sobre el aparato respiratorio humano.
- Solicitar que relacionen la estructura y función pulmonar con las consecuencias del tabaquismo

I Investiga

Pedir que investiguen a profundidad el tema del tabaquismo y los adolescentes, y que emprendan una campaña para la prevención del uso del Tabaco.

Consolidación

- Dirigir una práctica de laboratorio sobre respiración celular.

Ti Trabajo individual

Solicitar que elaboren un gráfico de barras con la representación de la composición del aire.

Unidad 3.4

Los sistemas circulatorio y excretor

La sangre: componentes y funciones. El sistema circulatorio en los vertebrados y el ser humano. El sistema linfático. La excreción y el sistema urinario. Análisis de orina y enfermedades urinarias.

Página 146 - 157

Destreza con criterio de desempeño:

Identificar las **relaciones de los procesos de organismos superiores: alimentación-excreción, circulación-respiración, equilibrio-movimiento**, desde la observación, identificación y descripción para comprender la integración de funciones en el organismo.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Hacer una lluvia de ideas sobre la circulación sanguínea para indagar los conocimientos previos de los estudiantes.

Construcción

- Solicitar que elaboren un cuadro comparativo sobre el sistema circulatorio abierto y el sistema circulatorio cerrado.
- Explicar las adaptaciones del corazón y sistema circulatorio en los grupos de vertebrados. Utilizar gráficos o diapositivas comparativas.
- Leer, junto con los estudiantes, la información sobre la estructura y la función de la sangre y solicitar que elaboren un mapa conceptual sobre el tema.
- Proponer una práctica de laboratorio sobre el tejido sanguíneo y reconocer sus principales elementos.
- Presentar el video disponible en [youtube/4jN74njPEYw](https://www.youtube.com/watch?v=4jN74njPEYw) sobre el sistema circulatorio humano.
- Sugerir que, en un esquema, resalten la fisiología del corazón y la circulación sistémica y pulmonar.

Tg Trabajo grupal

Organizar en grupos a los estudiantes y solicitar que destaquen la relación del sistema circulatorio con todos los sistemas corporales del ser humano. Presentar en un archivo de PowerPoint.

Consolidación

I Investiga

Alentar a que investiguen sobre las causas de los ataques cardíacos, cómo prevenirlos y que diseñen un tríptico informativo para difundirlo en el colegio.

L Lección

Solicitar que expliquen por qué se produce mezcla de sangre procedente de la circulación simple y de la circulación completa.

T Tarea

Motivar para que elaboren un gráfico de barras con la representación de la composición del aire.

Unidad 3.5

El sistema osteartromuscular

El esqueleto: sostén corporal y movimiento. Los huesos: formación, crecimiento y clasificación. La relación entre los huesos: las articulaciones. Los músculos, propulsores del movimiento

Página 164 -175

Destreza con criterio de desempeño:

Identificar las **relaciones de los procesos de organismos superiores: alimentación-excreción, circulación-respiración, equilibrio-movimiento**, desde la observación, identificación y descripción para comprender la integración de funciones en el organismo.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Presentar el video Músculos al extremo de Discovery Channel. Relacionar la información del video con el consumo de esteroides y el sistema muscular, a través de un debate.

Construcción

- Explicar el movimiento y locomoción como un sistema integrado entre músculos, huesos y articulaciones.

T9 Trabajo grupal

Organizar a los educandos por grupos y asignar a cada uno regiones de los huesos del esqueleto humano. Demandar que elaboren un ideograma sobre su sección.

- Construir, junto con los estudiantes, un mapa conceptual sobre los huesos que integran el esqueleto humano.
- Describir el proceso de contracción muscular y movimiento a través de diapositivas o láminas de apoyo.

I Investiga

Pedir que investiguen la relación entre los músculos y el ejercicio físico. Sugerir que elaboren un plan de acción para combatir el sedentarismo.

Consolidación

- Dirigir una práctica de laboratorio para reconocer la estructura macroscópica y microscópica del músculo esquelético.

L Lección

Solicitar que establezcan las diferencias entre huesos y cartílagos.

T Tarea

Indicar a los estudiantes que muchos grupos de vertebrados, tanto fósiles como actuales, poseen también piezas externas de su esqueleto, pedir que averigüen cuáles son.

Unidad 3.6

El sistema nervioso

Sistema nervioso y movimiento. Generación del impulso nervioso.

Página 182 - 199

Organización del sistema nervioso de los vertebrados.

¿Qué son y dónde se producen las hormonas?

Destreza con criterio de desempeño:

Relacionar la función neuroendocrina con el mantenimiento de la homeostasis en los diferentes sistemas desde la interpretación de datos, análisis de diferentes procesos a través de la información obtenida en diferentes fuentes.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Observar una función del sistema nervioso de manera directa. Para ello, solicitar a un estudiante que se siente sobre el escritorio con la pierna cruzada y darle un pequeño golpe en la rodilla con el canto de la mano. Preguntar a los educandos: ¿Por qué se produjo dicho movimiento? ¿Qué sabemos sobre el sistema nervioso?

Construcción

- Explicar cómo se produce la transmisión de un impulso nervioso y usar para el efecto un diagrama con gráficos. Luego, invitar a los educandos que expliquen también este proceso con un diagrama.
- Animar a que, en parejas, elaboren una sopa de letras con los datos sobre la evolución del sistema nervioso. Deberán intercambiarla entre dúos para que las resuelvan. Recomendar que tomen como referencia la información del texto.

Tg Trabajo grupal

Observar un video sobre el sistema nervioso como el documental *El cuerpo humano al límite: el sistema nervioso* de Discovery Channel. Aconsejar que procesen la información del video con una matriz PNI (Lo positivo, lo negativo y lo interesante).

- Guiar una lectura comentada sobre el sistema endócrino en los vertebrados. Plantear que, a partir de la información del texto, elaboren un mapa mental.
- Organizar a los educandos en grupos y repartir a cada uno temas sobre el sistema endócrino humano. Cada equipo deberá preparar una exposición y llevar material didáctico.
- Elaborar un cuadro de resumen sobre el sistema endócrino humano.

Consolidación

- Instar a que creen un cuadro comparativo entre el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico y que incluyan gráficos.

Ti Trabajo individual

Pedir a los estudiantes que realicen un cuadro sobre la clasificación de las neuronas.

I Investiga

Motivar a que investiguen los trastornos hormonales, con su cuadro clínico, y que descubran cuáles son los que más afectan al ser humano.

L Lección

Pedir a los estudiantes que respondan esta pregunta: ¿Qué significa que el impulso nervioso cumple con la ley del todo o nada?

L Lección

Explicar que las hormonas y la homeostasis son un sistema integrador y de control del ser humano.

Unidad 3.7

Inmunidad y homeostasis

De la piel al intestino: las barreras primarias. Inmunidad innata: las barreras secundarias. Inmunidad adquirida: las barreras terciarias. Aliados inmunitarios: las vacunas y los sueros.

Página 206 -210

Destrezas con criterios de desempeño:

- Relacionar la **función neuroendócrina con el mantenimiento de la homeostasis en los diferentes sistemas** desde la interpretación de datos, análisis de diferentes procesos a través de la información obtenida en diferentes fuentes.
- Comprender los **mecanismos de defensa básicos del organismo**, desde la descripción de los procesos, la comparación y el análisis de los diferentes casos, que lleven a reconocer la importancia de la defensa del organismo ante diferentes enfermedades.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Pedir que conversen sobre la vacuna que produce una cicatriz en la piel de hombro. ¿Ellos tienen esa cicatriz? ¿Conocen a alguien que la tiene?
- Solicitar que lean en la página 210 *Fue Noticia Revolucionario* método para prevenir la viruela. Que manifiesten sus experiencias y conocimientos previos sobre el tema.

Construcción

- Pedir que hagan un glosario de definiciones como de estas palabras: *patógeno, patogenicidad, infección, toxinas, histamina, diapédesis*.
- Solicitar que elaboren un diagrama de Venn en el que consten las semejanzas y diferencias entre la inmunidad innata y la inmunidad adquirida.

Consolidación

T9 Trabajo grupal

Formar grupos y solicitar que elaboren un cartel de cuerpo humano. Ahí, señalar y agrandar todas la barreras defensivas primarias. Indicar, junto a cada barrera, cómo actúa para impedir la invasión de microorganismos en los animales.

I Investiga

Indagar que es la inmunidad y cuál es la diferencia entre inmunidad no específica e inmunidad natural. Elaborar un reporte.

Homeostasis

Página 211 - 213

Destrezas con criterios de desempeño:

- Relacionar la **función neuroendócrina con el mantenimiento de la homeostasis en los diferentes sistemas** desde la interpretación de datos, análisis de diferentes procesos a través de la información obtenida en diferentes fuentes.

Actividades para el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño

Anticipación

- Pedir que conversen sobre los animales de sangre fría y de sangre caliente. Permitir que manifiesten sus conceptos previos.

Construcción

- Explicar lo que es la homeostasis y su derivación en seres homeotermos y poiquilotermos.
- Leer, junto con los estudiantes la información sobre los mecanismos fisiológicos de regulación de la temperatura y solicitar que elaboren un mapa conceptual.



- Comprender los **mecanismos de defensa básicos del organismo**, desde la descripción de los procesos, la comparación y el análisis de los diferentes casos, que lleven a reconocer la importancia de la defensa del organismo ante diferentes enfermedades.

T Tarea

Visitar la página web goo.gl/RPD16 de la Revista Ecológica Aplicada para leer más sobre los mecanismos de regulación homeostáticos. Luego, elaborar un organizador gráfico para sintetizar la información.

I Investiga

La diabetes insípida es una enfermedad que se produce porque el hipotálamo no segrega HAD. Buscar información y responder: ¿Cómo será el volumen de la orina: mayor o menor que el normal? ¿Tendrán ser los pacientes que presentan esta patología? Justificar sus respuestas.

+ Recursos

- guía del docente
- texto del estudiante
- diapositivas y gráficos variados
- papel bond o papel periódico
- equipo audiovisual
- cuaderno de trabajo
- materiales y equipos de laboratorio para los experimentos

Coevaluación

Pedir que expliquen a un compañero o compañera lo que pasaría si todos los vasos sanguíneos del cuerpo se dilataran al mismo tiempo con la cantidad de sangre para llenarlos.

Autoevaluación (Metacognición)

Preguntar a los estudiantes:

- ¿Qué valor tiene conocer la función del sistema circulatorio?
- ¿Te parece interesante comentar estos temas con tus familiares, compañeros y compañeras? ¿Por qué?
- ¿Qué tema te gustaría profundizar? ¿Por qué?

Heteroevaluación

Motivar a los estudiantes que expliquen las diferencias entre un glóbulo rojo y un blanco. Revisar sus explicaciones y reflexionar con él sobre sus aciertos y errores.

Buen Vivir

Artículo 32

Es importante tomar medidas para disminuir el riesgo de sufrir un ataque cardíaco. Estas consisten en llevar un estilo de vida saludable para el corazón y recibir atención médica continua. Una buena alimentación forma parte importante de un estilo de vida saludable. El control del peso también ayuda a regular los factores de riesgo de una enfermedad coronaria. Sugerir que reflexionen en grupos y piensen cómo difundir entre todos los estudiantes del colegio información sobre este tema para que lleven a sus hogares.

Recomendaciones de consulta páginas web

Proyecto biosfera	http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/
Biología y Geología de la ESO y Bachillerato	http://web.educastur.princast.es/proyectos/bio-geo_ov/index.htm
Enciclopedia de la vida	http://eol.org/
Animaciones de Biología y Geología	http://web.educastur.princast.es/proyectos/bio-geo_ov/Animaciones/Indice_anim.htm

Tarea

Nombre: _____ Año: _____ Fecha: _____

Indicador esencial de evaluación: Diferencia conceptos.

1. Diferencia entre los siguientes términos.

blástula	gástrula

blastoporo	línea primitiva

blastocelo	arquenterón

fecundación	implantación

membranas extraembrionarias	placenta

embrión	feto

dilatación	expulsión	etapa placentaria

ectodermo	mesodermo	endodermo

Fotocopiable para uso exclusivo en el aula.

Nombre: _____ Año: _____ Fecha: _____

Indicador de logro: Identifica los aspectos básicos del desarrollo embrionario.

1. Completa el espacio en blanco.

- La rápida serie de divisiones que convierten a un cigoto en mórula se denomina _____.
- El proceso por el cual la blástula se convierte en embrión de tres capas recibe el nombre de _____.
- La especialización de células para formar un órgano se denomina _____.
- La migración y organización de células para formar el tubo neural es un ejemplo de _____.
- La capa germinal que da origen al sistema nervioso es el _____.
- La capa germinal que da origen al revestimiento del tubo digestivo es el _____.
- El encéfalo y la médula espinal se desarrollan a partir del _____.
- En el ser humano, la _____ es el órgano de intercambio entre la madre y el feto.

Indicador de logro: Describe el desarrollo embrionario de un invertebrado.

2. Explica el desarrollo de un embrión de estrella de mar.

Indicador de logro: Compara la gastrulación de diferentes vertebrados.

3. Compara la gastrulación en los siguientes animales: anfibios y aves.

Gastrulación en los anfibios	Gastrulación en las aves

Indicador de logro: Explica las estructuras que se originan a partir de las capas germinativas.

4. Elabora un organizador gráfico para explicar, mediante ejemplos, las estructuras de un adulto que se desarrollan a partir de cada una de las capas germinativas.

Indicador esencial de evaluación: Describe los pasos iniciales del desarrollo embrionario en el ser humano.

5. Describe la formación del blastocisto y la implantación en el caso del embrión humano.

Nombre: _____

Año: _____

Fecha: _____

Indicador de logro: Diferencia nutrientes de alimento.

1. ¿Qué diferencias existen entre los conceptos de nutriente y alimento?
¿Qué tipos de nutrientes conoces?

Indicador de logro: Reconoce el proceso de digestión

2. Indica brevemente cómo se denominan los procesos que ocurren en el aparato digestivo durante la digestión de los alimentos y qué ocurre en cada uno de ellos.

Indicador de logro: Identifica y describe el quilo.

3. ¿Qué es el quilo? Indica cuál es su localización y nombra las secreciones que actúan sobre él.

Indicador de logro: Compara la anatomía de un rumiante y de un no rumiante.

4. a. ¿Qué diferencias existen entre el estómago de un rumiante y de un no rumiante?
b. ¿Desde qué cavidad del estómago los ruminantes regurgitan el alimento a la boca?

Indicador de logro: Enumera las funciones del aparato circulatorio.

5. Cita tres funciones del aparato circulatorio que no estén relacionadas con la nutrición.

Explica cómo se denominan los circuitos presentes en un animal con circulación doble y el recorrido que lleva la sangre en cada uno de ellos.

Indicador de logro: Reconoce la estructura y función de los vasos sanguíneos.

6. Completa la siguiente tabla:

Vasos sanguíneos	Estructura	Función
Arterias		
Capilares		
Venas		

Indicador de logro: Compara el aparato circulatorio de los moluscos.

7. Explica las semejanzas y las diferencias entre el aparato circulatorio de los cefalópodos y el de los moluscos no cefalópodos.

Indicador de logro: Compara la circulación de los vertebrados.

8. Realiza una tabla que refleje el tipo de circulación y el número de cavidades del corazón de los distintos grupos de vertebrados.

Indicador de logro: Identifica tipos de venas.

9. a. ¿Cómo se llaman las venas que llegan a la aurícula derecha?
b. ¿Y las que llegan a la aurícula izquierda?

Indicador de logro: Explica sístole y diástole.

10. a. Explica brevemente qué ocurre durante la diástole ventricular y durante la sístole ventricular.
b. Calcula el gasto cardíaco de una persona que tiene una frecuencia cardíaca de 75 latidos por minuto y un volumen sistólico de 0.07 litros por latido.

Nombre: _____

Año: _____

Fecha: _____

Indicador de logro: Describe la coordinación nerviosa en animales.

1. Señala las características principales de la coordinación nerviosa en animales.

Indicador de logro: Define conceptos relacionando con el sistema nervioso.

2. Define los siguientes conceptos:

a. Soma. _____

b. Astrocito. _____

c. Fibra nerviosa. _____

Indicador de logro: Describe el impulso nervioso y la sinapsis.

3. a. En relación con el impulso nervioso, ¿qué significa que es saltatorio en las fibras mielínicas?

b. En relación con las sinapsis, indica cuál es la función de los neurotransmisores.

Indicador de logro: Describe la conformación del sistema nervioso en vertebrados.

4. Explica la división anatómica del sistema nervioso autónomo y somático.

5. ¿Cómo explicas el hecho de que el sistema nervioso autónomo sea capaz de estimular o inhibir los órganos efectores mientras que el somático solo puede estimular los músculos esqueléticos?

Indicador de logro: Enumera los componentes y función del acto voluntario.

6. Los actos voluntarios se realizan con la participación de la corteza cerebral y son actos conscientes, indica cuáles son los componentes del acto voluntario y la función de cada uno.

Indicador de logro: Reconoce la especificidad hormonal.

7. ¿Por qué mecanismo se garantiza la especificidad de actuación de las hormonas exclusivamente sobre las células diana?

Indicador de logro: Identifica la localización de las glándulas, las hormonas que produce y sus funciones.

8. En relación con el sistema endocrino de vertebrados, completa la siguiente tabla:

Glándula	Localización de la glándula	Hormonas que produce	Funciones de las hormonas
		Oxitocina	
Región intermedia de la hipófisis			Participa en el metabolismo del ión fosfato
		Insulina	
Testículos			

Evaluación del segundo quimestre

Con indicadores esenciales de evaluación

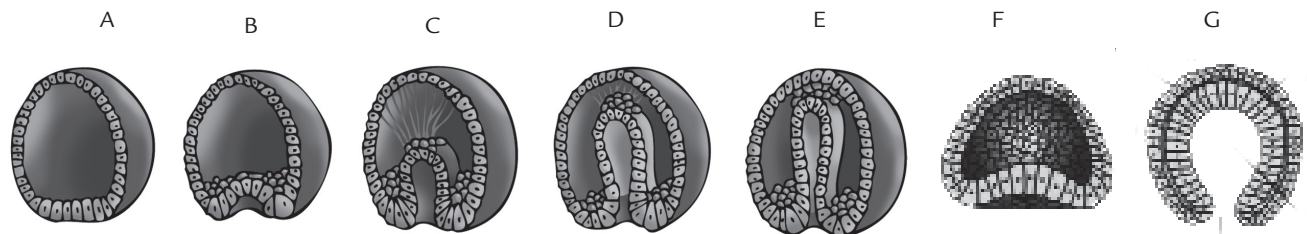
Nombre: _____

Año: _____

Fecha: _____

Indicador esencial de evaluación: Identifica el desarrollo embrionario en los organismos superiores, como el punto de origen de la especialización de las células que da lugar a estructuras de mayor complejidad.

1. **Observa** la siguiente secuencia de imágenes sobre el desarrollo embrionario en animales. La cronología de las distintas fases se indica por orden alfabético. A continuación **contesta** las preguntas que se plantean.



- a. ¿Qué representa la estructura A? ¿Cómo se denomina la fase del desarrollo embrional que se inicia en A y culmina con la formación de D?
- b. Define el estadio E y G.
- c. ¿En qué grupo o grupos animales su desarrollo embrional finaliza en la fase G?

Practica

1. Completa la secuencia de dibujos de la actividad anterior para el caso de un desarrollo embrionario de un organismo triblástico. Indica el origen embrionario de los distintos aparatos y sistemas de un mamífero.
2. Explica las fases del desarrollo embrionario de una esponja marina. Apóyate en imágenes y define los distintos estadios que conozcas.
3. ¿Cómo sería el desarrollo embrionario de un organismo partenogenético?

Indicador esencial de evaluación: Explica con argumentos la integración de funciones que existe entre los diferentes sistemas de organismo.

En algunos órganos de los vertebrados se realiza al mismo tiempo la digestión del alimento y la absorción de nutrientes.

- a. Enumera dichos órganos
- b. Explica que sustancias son digeridas y que _____ son absorbidos en cada uno de los órganos.

En la siguiente tabla se han valorado algunos parámetros de la sangre en una analítica. Se especifican el tipo de prueba, el resultado de las unidades y el rango de referencia. Observa atentamente y comenta a las cuestiones relacionando los conocimientos que posees con los datos de la tabla.

1. Clasifica cada uno de los parámetros que se miden e indica en qué parte de las dos fracciones de la sangre se encuentran.
2. Intenta interpretar posibles consecuencias y causas de aquellos parámetros que no se encuentran dentro de los rangos de referencia.

Fotocopiable para uso exclusivo en el aula.

Evaluación del segundo quimestre

Con indicadores esenciales de evaluación

Nombre: _____

Año: _____

Fecha: _____

Explica con argumentos la integración de funciones que existe entre los diferentes sistemas del organismo.

Prueba	Parámetro	Resultado	Unidades	Rango
Bioquímica	Glucosa	88	mg/dL	[60-110]
Hematología	Colesterol	165	mg/dL	[140-200]
	Eritrocitos	5,01	106 c/dL	[4-5,5]
	Hemoglobina	14,40	g/dL	[11,5-16]
	% Neutrófilos	51,0	%	[50-75]
	% Linfocitos	33,0	%	[17-45]
	%Eosinófilos	5,6	%	[1-4]
	% Monocitos	6,0	%	[2-8]
	Plaquetas	100	103 c/ μ	[150-400]

Realiza un esquema sencillo donde se muestre como es el aparato circulatorio en peces e indica en dicho esquema el sentido de avance del líquido circulatorio mediante flechas. Contesta a las siguientes cuestiones relacionadas con el aparato circulatorio de los peces.

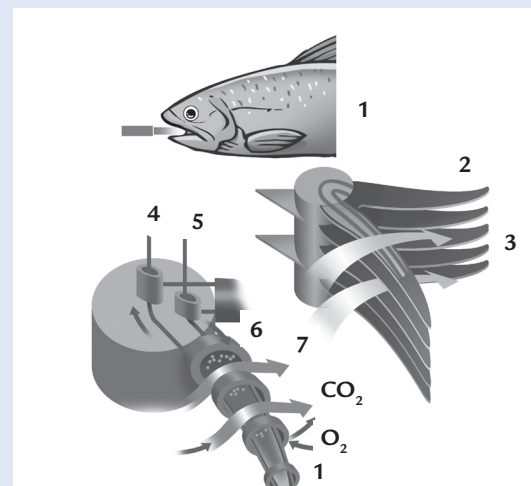
1. Caracteriza el aparato circulatorio en estos animales.
2. ¿Cuál es el líquido circulatorio que poseen?

Practica

4. Realiza el dibujo esquemático del aparato circulatorio en mamíferos. Indica el nombre de las cavidades del corazón y de los vasos que has dibujado.
5. Realiza dibujos sencillos que representen la estructura del corazón en peces anfibios, reptiles y mamíferos. Indica mediante flechas la circulación de la sangre por el interior del corazón y rotula sus partes.

Identifica el esquema de la derecha

- a. Ponle un título que lo represente
- b. Nombra cada una de las partes numeradas
- c. Explica el proceso que ocurre en cada una de ellas.



Bibliografía

- Acuña, Flora. *Química orgánica*, San José, Universidad Estatal a Distancia, 2006.
- Allott, Andrew y David Mindorff. IB Diploma *Programme Biology*, Course Companion, Oxford, Oxford University Press, 2007.
- Amabis, José Mariano y Gilberto Rodrigues Martho. *Biología I, La estructura y las funciones de los seres vivos*, Colección Manuales, Lima, 2011.
- Amabis, José Mariano y Gilberto Rodrigues Martho. *Biología II, La estructura y las funciones de los seres vivos*, Colección Manuales, Lima, 2011.
- Audesirk, Byers. *Biología*, 8ª ed., México, Pearson-Educación, 2008.
- Augros, Robert, *The New Biology*, Boston, New Science Library Shambhala, 1987.
- Boomer, Garth, et al., *Negotiating the Curriculum, Educating for the 21st Century*, London, The Falmer Press, 1992.
- Campbell, Neil et al, *Biology*, 5th. Ed., Nueva York, Addison Wesley Longman, Inc., 1999.
- Carretero Mario, *Construir y Enseñar las Ciencias Experimentales*, Argentina, Aique Grupo Editor, 1996.
- Curtis, Helena, y Sue Barnes. *Biología*. 6ª ed, Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 1993
- Curtis, Helena and Barnes, Sue, *Biology*, 5th. Ed., New York, Worth Publishers Inc., 1989.
- Fried, George. *Biología de Schaum*, México, MacGraw-Hill Interamérica, 2004.
- Gama Fuertes, María de los Ángeles. *Biología II*, Nivel Bachillerato, México, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998.
- Gibbons, B.J., Roach, P.J., and T.D. Hurley, *Crystal Structure of the Autocatalytic Initiator of Glycogen Synthesis, Glycogenin*, en *Journal of Molecular Biology*, Vol. 319, pp. 463-477, 2002.
- Gilbert. S. 2005. *Biología del Desarrollo*. 7ª Edición. Editorial Médica, Panamericana.
- Gonzalez Canga, A., et al., *Glucomannan: Properties and Therapeutic Applications*, en *Nutrición Hospitalaria*, Vol.19, pp. 45-50, 2004.
- Karp, Gerald. *Biología celular y molecular*, México, MacGraw-Hill Interamérica, 2001.
- Marzano, Robert J. and Pickering, Debra J., *Dimensions of Learning*, Virginia, ASCD, 1997.
- Nabors, Murray W, *Introducción a la Botánica*, Madrid, Pearson Addison Wesley, 2006.
- Quesada, S. *Manual de experimentos de laboratorio para bioquímica*, San José, EUNED, 2007.
- Seoáñez, Mariano. *Medio ambiente y desarrollo: Manual de gestión de los recursos en función del medio ambiente*, España, Ediciones Mundi Prensa, 1998.
- Silverthorn, D. *Fisiología humana: un enfoque integrado*. 4ª ed., Buenos Aires, Médica Panamericana, 2009.
- Solomon, Eldra, Linda Berg y Diana W. Martin. *Biología*, 5ª ed., México, MacGraw-Hill Interamérica, 2001.
- Stenhouse, Lawrence. *La investigación como la base de la enseñanza*, 3ª. ed., Madrid, Ediciones Morata, S. L., 1996.
- Wolpert, L. *Principles of Development*, 3rd Edition, Oxford, Oxford University Press, 2007.