



Bachillerato General Unificado

CIENCIAS NATURALES

FÍSICA

Física

1. Introducción

En los últimos años, el progreso acelerado de la ciencia y la tecnología ha traído como consecuencia la necesidad de modernizar los métodos de enseñanza y aprendizaje de todas las áreas del conocimiento, en especial, de aquellas que son de naturaleza experimental como la Física; por esta razón, es indispensable replantear la forma de aprender y enseñar Física.

Así, este nuevo diseño propone profundizar los conceptos que permitirán comprender, no solamente las operaciones matemáticas utilizadas para resolver problemas (ya que a menudo se resuelven problemas a nivel cuantitativo y se obtienen respuestas correctas, sin saber el porqué de las mismas), sino también los fenómenos naturales y los conceptos físicos implicados en los enunciados.

Atendiendo a esta finalidad, la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Física tiene como propósito motivar a los estudiantes para que desarrollen su capacidad de observación sistemática de los fenómenos relacionados con esta ciencia, tanto los naturales como los que están incorporados en la tecnología de su entorno.

Por otro lado, es necesario tener en cuenta que el aprendizaje de la asignatura de Física contribuye al desarrollo cognitivo del estudiante, en especial, si se hace énfasis en el ámbito conceptual, al ejercitar el pensamiento abstracto y crítico. Además, se espera que los estudiantes adquieran habilidades para la investigación científica, es decir, capacidad de preguntar y predecir, de planificar y conducir una investigación y/o experimentación, procesar y analizar datos, evaluar, concluir y finalmente comunicar los resultados obtenidos. Todo esto, dentro del contexto general que engloba a la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Es necesario mencionar la influencia que, en el campo concreto de la enseñanza de las ciencias, tienen las concepciones o ideas alternativas de los estudiantes; esto es las creencias o preconceptos sobre el funcionamiento del mundo. En este sentido, se debe diseñar y ejecutar procesos de enseñanza que logren cambiar algunos preconceptos que, de ser incorrectos, podrían convertirse en obstáculos para lograr nuevos aprendizajes.

Los bloques curriculares de Física, planteados en este documento, se articulan con los conocimientos adquiridos de las Ciencias Naturales en Educación General Básica, ya que las experiencias educativas vividas en el país sugieren la conveniencia de establecer un modelo formativo en el Bachillerato que prepare a los estudiantes para enfrentar con éxito las exigencias del aprendizaje interdisciplinario. Un factor importante para conseguir esta articulación, que logrará una mejor comprensión de la asignatura, es la nueva distribución de los bloques curriculares que se presentan de forma distinta a la tradicional, junto con las destrezas con criterios de desempeño, presentadas también de manera innovadora.



Finalmente, se sugiere la utilización de los recursos básicos en los procesos investigativos. Se considera que se puede alcanzar un alto valor pedagógico integrado con el resto de actividades didácticas y curriculares clásicas, sin olvidar que todo este conjunto permitirá conocer los aportes de grandes hombres y mujeres en beneficio del resto de la humanidad, así como las últimas novedades del desarrollo tecnológico.

Dentro de las Ciencias Naturales, la asignatura de Física forma parte del tronco común obligatorio para todos los estudiantes de primero, segundo y tercer año de Bachillerato. Tal como está planteada, será de utilidad, sin importar la carrera que los educandos opten por estudiar en la universidad.



2. Contribución de la asignatura de Física al perfil de salida del Bachillerato ecuatoriano

El planteamiento de la asignatura de Física hace referencia a la necesidad de experimentar para, de esta forma, enfrentarse a situaciones nuevas; frente a ellas, los estudiantes deberán delinear sus propias estrategias, para que los resultados que obtengan sean los que esperaban según los conocimientos adquiridos. Se evidenciará audacia cuando las respuestas a las preguntas planteadas por el docente sean ingeniosas, sin dejar de lado la rigurosidad conceptual.

Adicionalmente, los estudiantes serán audaces cuando reflexionen sobre el avance teórico de la Física, construido por quienes fueron en contra de las creencias preestablecidas de su época, para modelar la Ciencia en general y la Física en particular.

La Física permite que los estudiantes sean buenos comunicadores cuando, a través del uso de un lenguaje adecuado, nomenclatura, géneros y modos apropiados (incluyendo, si es el caso, informes científicos), expresan los resultados de una experimentación o una investigación.

Por otra parte, el desarrollo de la asignatura de Física, mediante el uso de las TIC, facilita en los estudiantes el desarrollo de capacidades para debatir, explicar y exponer ideas, las cuales son el resultado de sus actividades de indagación y experimentación. Al momento de resolver problemas, expresar los resultados con el correcto número de cifras significativas (si fuera el caso), utilizar notación científica y las respectivas unidades de medida, promueve argumentaciones claras y precisas en los estudiantes.

El currículo privilegia el desarrollo de destrezas mediante la interiorización razonada de los conceptos físicos, lo que lleva al estudiante al razonamiento lógico, crítico y complejo ante la presencia de un fenómeno natural, de tal manera que explique con argumentos válidos y utilizando sus propias palabras el porqué de estos fenómenos y qué magnitudes están presentes.

Se propiciará la curiosidad intelectual al impulsar el conocimiento sobre la vida de los grandes científicos y comprender que, pese a haber enfrentado múltiples problemas, incluyendo, en algunos casos, los de una sociedad cerrada a las nuevas ideas, lograron sus objetivos y han sido un aporte fundamental para el desarrollo de la sociedad.

Las habilidades de investigación científica desarrollan en los estudiantes de Física un importante componente de trabajo en grupo, lo que permitirá que amplíen experiencias útiles de trabajo hacia el futuro; incentivándolos, así, a mostrarse respetuosos ante la opinión ajena cuando se plantean dudas sobre cómo sucede algún fenómeno físico.

Con el propósito de influir positivamente en el mundo que nos rodea, el estudiante evaluará las repercusiones que tendrán los descubrimientos, las investigaciones y



los experimentos que se realicen. Solo se sabe que, si estos son acertados, contribuirán al caudal de los conocimientos humanos. Y el complemento entre lo que puede considerarse la justificación social de la ciencia y lo que constituye, para el bachiller, el principal motivo, de ser el caso, de sus futuras investigaciones, lo obligará a buscar innovadoras propuestas al problema de la relación entre la ciencia y la sociedad.

De esta forma, la asignatura contribuye a que los estudiantes tengan referentes del pasado y lleguen a tener interés por aprender de la experiencia para que luego sean ellos quienes propongan nuevas alternativas de solución a los problemas actuales, procediendo con innovación y solidaridad.

Aprender significa adquirir medios para afrontar situaciones problemáticas nuevas y resolverlas con éxito. El bachiller será una persona informada e instruida cuando sea capaz de discriminar entre la información respaldada por datos de investigación científica (al buscarla, dentro del universo, casi infinito, que se presenta ahora en la *web*) y las creencias y opiniones. Después, reflexionará acerca de los hechos cotidianos, usando los conocimientos de Física como una de las herramientas para encontrar soluciones a los problemas planteados.

La formación de ciudadanos científicamente cultos, responsables, disciplinados, con iniciativa propia, autonomía y con destrezas de liderazgo y trabajo colaborativo es el objetivo de la ciencia. En la Física, este objetivo se logra a través de lo que se ha planteado como “Ciencia en acción”, cuya importancia radica en que el uso y la influencia de la ciencia están determinados por las interacciones entre ella y una amplia variedad de factores sociales, económicos, éticos y culturales.

La aplicación de la ciencia puede aportar grandes beneficios a las personas, la comunidad y el ambiente, pero también puede ocasionar riesgos y tener consecuencias no deseadas. Será el estudiante quien podrá discernir que la ciencia y la tecnología no son buenas ni malas por sí mismas, depende del uso que se les dé.



3. Fundamentos epistemológicos y pedagógicos

La epistemología de la asignatura de Física explica los diferentes contextos que indican la forma en que se obtiene el conocimiento en esta área del saber. Como punto de partida, se debe señalar que no es posible entender el contenido del conocimiento físico sin entender su naturaleza. Tampoco se pueden desconectar los modelos abstractos y matematizados de la Física de los comportamientos de los fenómenos reales. Es decir, al tratarse de una ciencia, la Física está basada en la concordancia entre los cálculos teóricos y los resultados experimentales.

La base del desarrollo científico-tecnológico es la capacidad creativa para construir e innovar el conocimiento, basándose en la información previamente adquirida, con procesos de pensamiento y análisis lógicos y críticos, y a través de la sinergia entre diferentes áreas del quehacer humano. Las tecnologías de las que disfrutamos hoy en día se han construido con la aplicación de múltiples conocimientos científicos, generados en diferentes disciplinas, a partir de temas comunes que interesan a la sociedad. Pero, para que sucedan estos procesos de construcción, innovación y aplicación, es necesario que la sociedad promueva la alfabetización y cultura científica a lo largo de todos sus procesos educativos. Esta alfabetización y cultura científica debe tener como bases el cuestionamiento científico y el juicio crítico basado en evidencias objetivas, elementos clave que permiten a los ciudadanos ganar una apreciación y entendimiento de los conceptos y procesos científicos necesarios para tomar decisiones informadas que mejoren su calidad de vida; que aseguren una coexistencia armónica con el resto de la biodiversidad con la que compartimos el planeta; y que les permita participar en aspectos importantes del desarrollo social, cultural y económico (NAS, 1996; Nieda & Macedo, 1997; OECD, 2013).

Además, se debe recalcar la necesidad de enseñar esta asignatura de tal manera que los fenómenos analizados sean contextualizados desde el punto de vista histórico y social en que fueron establecidos por primera vez.

El currículo propone, como una de las destrezas principales que el estudiante se incline por la investigación y la experimentación para que, en el aula o en el laboratorio, construyan los conocimientos científicos con una metodología acorde a la empleada por la comunidad científica.

Entre las opciones disciplinares que fundamentan el currículo de la asignatura de Física, se establece que la ciencia es el motor del desarrollo humano, pues nos ha permitido determinar un marco conceptual para comprender el mundo y resolver los problemas a los que nos enfrentamos de una manera objetiva y racional. La ciencia es un proceso que permite la aproximación al entendimiento del Universo de manera lógica, de una forma comprensible y compartida entre todos los humanos; además de poder reproducirse, ya que se puede probar y analizar de manera amplia; confiable, pues funciona de manera consistente al ser aplicada a temas específicos.



Gracias a la ciencia, los humanos somos capaces de estudiar nuestro pasado, descubrir el Universo hasta los extremos de sus niveles macro y microscópicos, generar tecnologías que maximicen la eficiencia de nuestras labores, y resolver problemas que afectan nuestro avance en el futuro. A lo largo de la historia humana, el desarrollo científico ha jugado un papel fundamental sobre el cambio y evolución de las sociedades, teniendo un particular impacto en las relaciones sociales, económicas, culturales y ambientales. En la sociedad actual, la ciencia y la tecnología juegan un papel importante en la vida cotidiana y en las actividades laborales y son responsables de más de un tercio del crecimiento económico mundial en las últimas décadas (DiChristina, 2014). La influencia que ha tenido la ciencia sobre temas de salud, conservación ambiental, transporte, industria y comunicación es incuestionable.

En ese contexto, en el Ecuador, es necesario desarrollar una cultura científica que nos permita alcanzar estándares de desarrollo e innovación en todas las áreas del conocimiento. El soporte fundamental de esta cultura científica debe ser el sistema educativo formal. La ciencia debe ser una fuente de inspiración para fomentar la curiosidad y el asombro entre los estudiantes; ofreciéndoles, no solamente enseñanzas teóricas sino también oportunidades para adquirir habilidades y capacidades de acceso, manejo, análisis, innovación y aplicación de los conocimientos científico-tecnológicos. Los educandos deben ser capaces de usar el conocimiento científico para entender conceptos, tomar decisiones críticas, buscar nuevos intereses y aplicaciones y, sobre todo, desarrollar una fuerte capacidad de pensamiento crítico y ético.

El currículo de Física se fundamenta pedagógicamente en la exploración, sustituyendo a la memorización, la iniciativa partiendo de las ideas preconcebidas de los estudiantes, las directrices metodológicas y procedimentales que ayudarán al docente a consolidar el rigor conceptual y la calidad de su labor educativa.

En la actualidad, cualquier intento de describir científicamente un hecho, pasa por la conceptualización del fenómeno y luego por la construcción de su modelo matemático, por esto, los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de esta propuesta, no se quedan solamente en la presentación del tema y la resolución de problemas de aplicación, sino que se orientan a que el estudiante sea capaz de ofrecer explicaciones claras y razonadas con sus propios argumentos; de relacionar los conocimientos adquiridos; y, finalmente, de experimentar, en la medida de las posibilidades, con las magnitudes físicas en estudio. Para este diseño, se propone el modelo pedagógico constructivista, con el que se plantea que sea el estudiante quien construya su conocimiento, con la guía del docente.

Es por esta razón que el currículo de Física plantea transformar el proceso enseñanza y aprendizaje, evitando lo puramente descriptivo, donde los estudiantes veían a la Física como una serie de conocimientos lejanos y descontextualizados de su entorno, en los que solamente debían utilizar la memoria. El enfoque actual plantea un conjunto de procesos de aprendizaje en los que la ciencia se acerca a la realidad y a los intereses del estudiante, al compromiso ético que lo vincula con la responsabilidad social, natural, cultural del entorno local y global.



4. Bloques curriculares del área de Ciencias Naturales (criterios de organización y secuenciación de los contenidos de la asignatura de Física)

En el planteamiento del currículo de esta asignatura se establecieron seis bloques, los mismos que se articulan con las destrezas con criterios de desempeño con secuencia, orden y progresividad, de acuerdo con las ramas de la Física.

Es necesario aclarar que los bloques curriculares no se refieren a unidades didácticas y su diseño responde a dos objetivos importantes: proporcionar al estudiante una presentación clara y lógica de los conceptos y principios básicos de la Física, así como reforzar la comprensión de conceptos y principios por medio de una amplia variedad de aplicaciones en contextos reales y experimentales.

Esta ciencia se ha clasificado históricamente en cinco ramas: mecánica clásica; termodinámica; vibraciones y ondas; electricidad y magnetismo; y, Física moderna. Para cubrir todos estos temas, el currículo de Física se ha diseñado con la siguiente distribución de bloques curriculares:

- Bloque 1: Movimiento y fuerza
- Bloque 2: Energía, conservación y transferencia
- Bloque 3: Ondas y radiación electromagnética
- Bloque 4: La Tierra y el Universo
- Bloque 5: La Física de hoy
- Bloque 6: La Física en acción

●..... Bloque 1. Movimiento y fuerza

El movimiento ha sido motivo de interés en todas las épocas del desarrollo humano: la rapidez con la que se mueven los cuerpos celestes; la determinación de la aceleración que tiene un auto de Fórmula 1 en su arranque; o la predicción del tiempo que tardará un tren en llegar a su objetivo.

Este bloque, profundiza los contenidos del Bloque 3 de Educación General Básica, “Materia y energía”, iniciando con el análisis del desplazamiento, la velocidad y la aceleración como conceptos básicos que hacen posible el estudio de objetos que se mueven con aceleración constante a lo largo de una línea recta. Posteriormente, con la ayuda de las magnitudes vectoriales y algunas operaciones de álgebra vectorial, se analiza el movimiento en dos dimensiones, haciendo énfasis en la determinación de un sistema de referencia. Estos elementos son fundamentales para construir los conceptos de la cinemática y la dinámica y para trabajar y comprender el movimiento circular, así como también la fuerza centrípeta y la tangencial.

Es necesario aclarar que la mecánica clásica (que se ocupa de estudiar los efectos de las fuerzas en objetos materiales) no se aplica bajo ciertas condiciones, tal es el caso de objetos muy pequeños como son los átomos y partículas subatómicas o la de objetos que se mueven a velocidades cercanas a la de la luz; sin embargo, es posible hacer cálculos con precisión para objetos grandes y que no tienen estas velocidades altas.

En este apartado se estudia la aplicación de las leyes de Newton a un sistema de fuerzas. Se estudian objetos que se mueven con velocidad constante (si sobre estos actúa una fuerza resultante igual a cero); luego, se introduce el concepto de fuerza exterior no equilibrada (fuerza neta o resultante) y como, si esta es diferente de cero, le provoca al objeto una aceleración.

La rama de la Física que se encarga de estudiar el movimiento de un objeto y la relación que existe entre este y las magnitudes como fuerza y masa, es la dinámica.

También se estudia la fuerza elástica y el Movimiento Armónico Simple (MAS), que ocurre cuando una fuerza elástica ejercida sobre un objeto desplaza su posición de equilibrio, siendo este desplazamiento proporcional a su módulo.

Otras ramas de la Física son la electricidad y el magnetismo, cuyas leyes desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento de un gran número de aparatos de uso cotidiano como son los motores eléctricos o las computadoras; se analizan las fuerzas de atracción y de repulsión entre cargas, así como su movimiento; se introduce el concepto de diferencia de potencial eléctrico y se estudia la corriente eléctrica utilizada en circuitos eléctricos sencillos y sus aplicaciones, culminando con el estudio de las fuerzas producidas entre cargas y campos magnéticos.

●..... Bloque 2. Energía, conservación y transferencia

La energía se presenta en el Universo de varias formas: la energía mecánica, la energía química, la energía electromagnética y la energía nuclear, entre otras.

El concepto de energía, uno de los más importantes en el mundo de la ciencia, se introdujo en el Bloque 3, “Materia y energía”; de Educación General Básica, haciendo énfasis en la relación que tienen la energía y el trabajo. En Bachillerato, se enfatiza el hecho de que a pesar de la transformación permanente de la energía de una forma a otra, la cantidad total de energía en el Universo permanece constante y se analiza su principio de conservación y los sistemas no conservativos, que se deben a la presencia de la fricción.

La termodinámica se ocupa de los conceptos de transferencia de energía entre un sistema y su entorno, así como las variaciones de temperatura resultantes, donde se describen cuantitativamente conceptos como temperatura, calor y energía interna. Se analizan los cambios que experimenta un sistema cuando se le añade o se le quita energía, así como sus cambios físicos cuando varía su temperatura; también se estudia el equilibrio térmico que se alcanza cuando se igualan las temperaturas del sistema y del entorno.

Finalmente, se describe a la entropía como una magnitud que cuantifica el desorden de un sistema. La entropía del Universo aumenta en todos los procesos naturales, mientras que la energía total se conserva. Este concepto engloba la tendencia del Universo al desorden, presente en los sistemas cuando transcurre el tiempo. Es la causa por la que, al terminar el día, la habitación o la oficina están desordenadas. Es la causa por la cual, en el futuro lejano, va a envejecer y morir nuestra estrella, fuente de calor y energía para la vida: el Sol. Es la causa por la que envejecemos y morimos, (aunque los avances recientes en ingeniería de tejidos o el descubrimiento de genes del envejecimiento, pueden ayudar a prolongar la vida humana).

●..... Bloque 3. Ondas y radiación electromagnética

En el Bloque 3, “Materia y energía”; de Educación General Básica, se tratan contenidos de Física que son prerrequisito fundamental para el desarrollo de la asignatura en el siguiente nivel.

En el bloque 3 del Bachillerato, se abordan contenidos relacionados con la importancia fundamental de las ondas en las actividades diarias, de la que no todos somos conscientes. Cuando prendemos la radio, el televisor, usamos el servicio wifi para conectar la *tablet* o la *laptop*, o simplemente usamos el teléfono móvil, estamos empleando una tecnología basada en las ondas electromagnéticas. Sin este tipo de ondas ninguno de estos aparatos se podría usar cotidianamente. Para tener una idea clara de por qué es importante administrar y controlar el espectro electromagnético, así como el espectro radioeléctrico, el ciudadano informado debe conocer los elementos básicos de dichas ondas.

En este bloque se realizan breves análisis de algunos términos y conceptos que son comunes para todo tipo de ondas.

Debido a que las vibraciones pueden causar perturbaciones que se mueven por un medio, se estudia el movimiento de ondas, y entre ellas, las ondas de sonido, que son un ejemplo importante de ondas mecánicas longitudinales. Se analiza cómo se producen, qué son y cómo se mueven en la materia; lo que sucede cuando se interfieren entre ellas, de tal forma que se pueda entender cómo escuchamos; así como el efecto *Doppler* que se experimenta cuando hay movimiento relativo entre una fuente de ondas y un observador.

Se analizan las ondas electromagnéticas, que están compuestas de campos magnéticos y eléctricos fluctuantes. Una parte de estas ondas se manifiesta en forma de luz visible y nos permite observar el mundo que nos rodea; mientras que las ondas de radiofrecuencia transportan nuestros programas favoritos de radio y televisión.

El concepto de flujo magnético es de utilidad para comprender la corriente inducida, provocada por una fuerza electromotriz inducida, y nos permite analizar la ley de Faraday de la inducción magnética. La descripción del movimiento relativo entre un imán y una espira de alambre (alambre cerrado en forma de lazo), que induce una corriente eléctrica en el alambre, permite reconocer que se generan campos



eléctricos en las proximidades de flujos magnéticos variables y campos magnéticos en las proximidades de un flujo eléctrico variable.

La sociedad del siglo XXI, al igual que la del siglo XX, será una sociedad basada en la tecnología electromagnética. Desde que Faraday (1791-1867) y Maxwell (1831-1879), a finales del siglo XIX, sentaron las bases para el entendimiento de los fenómenos eléctrico, magnético y electromagnético, se ha producido una continua revolución tecnológica. La inducción electromagnética permitió pasar del uso de candeleros y mecheros para alumbrarnos al uso de la energía eléctrica para encender focos; luego, aparecieron los motores eléctricos que hacen funcionar los aparatos de uso cotidiano.

●..... Bloque 4. La Tierra y el Universo

Desde tiempos muy lejanos (más o menos hace veinte mil años), existen registros pictóricos en cavernas sobre el interés del ser humano por los fenómenos celestes y la conformación del Universo.

En este bloque, dando continuidad a los contenidos tratados en el bloque 4 de Educación General Básica, se toma en cuenta que el movimiento circular y la ley de gravitación universal están relacionados históricamente, pues Newton (1643-1727) descubrió esta ley cuando trataba de explicar el movimiento circular de la Luna alrededor de la Tierra. En consecuencia, es apropiado considerar estos dos importantes temas físicos.

Además, se plantea la ubicación del Sistema Solar en la galaxia, sus características y que en sus límites existen elementos como asteroides, cometas y meteoritos.

●..... Bloque 5. La Física de hoy

Si en el Bloque 3 de Educación General Básica, “Materia y energía”, se trabajaron los conceptos básicos de la mecánica; en este bloque del Bachillerato se hace una breve referencia a la Física atómica y a la Mecánica cuántica; también se explica la fuerza nuclear fuerte y la fuerza nuclear débil, conceptos importantes para comprender el comportamiento del átomo y las nuevas formas de energía que el ser humano puede aprovechar. Se analiza, además, el Modelo Estándar que explica casi todo lo que se observa hasta ahora en el Universo y, finalmente, se hace una revisión de tópicos de investigación actuales como la materia oscura que, según los científicos, es materia hipotética que no puede ser detectada con los medios técnicos actuales, pero cuya existencia se puede deducir a partir de los efectos gravitacionales que causa en la materia visible.

Parafraseando a Feynman (2011), si por algún cataclismo toda la información que tenemos estuviese condenada a desaparecer, y solamente pudiéramos transmitir al futuro un concepto que resumiese el grado de alcance científico de nuestra civilización, este sería nuestro conocimiento de que la materia está conformada por átomos.



La investigación exhaustiva del átomo, su estructura y constituyentes, llevaron gradualmente a entender que la naturaleza se comporta de una forma completamente diferente a escala microscópica. Un gran triunfo del siglo pasado es haber entendido completamente las leyes que gobiernan el comportamiento a escala atómica o menor, la llamada mecánica cuántica, que se contrapone a la mecánica newtoniana, que estudia lo macroscópico.

Comprender este avance del siglo pasado, permite a los estudiantes reconocer que, a partir de ahí, el reto es complementar ciertos aspectos del marco conceptual, así como desarrollar aplicaciones tecnológicas, que pueden ser tan variadas que llegan a cubrir todos los campos de la vida cotidiana. Sabemos, por ejemplo, que se están desarrollando nano robots que permitirán, en un futuro cercano, aplicar terapias para el cáncer, llevando moléculas de medicamento a las zonas afectadas sin dañar los tejidos sanos; o que estamos en el umbral de las computadoras cuánticas, que revolucionarán el campo de las computadoras y sus usos y aplicaciones.

El llamado Modelo Estándar explica que toda la materia hasta ahora conocida está formada por partículas de materia —quarks y leptones— y partículas mediadoras de fuerza —ocho gluones, que median interacciones nucleares fuertes, tres bosones, que median interacciones nucleares débiles, y el fotón, mediador de la interacción electromagnética—. Recientemente, en el Centro europeo de investigaciones nucleares (CERN), se descubrió la última de las partículas previstas por el Modelo Estándar: el bosón de Higgs.

Todo este conocimiento trae beneficios tangibles a la humanidad, pues siempre se requiere impulsar al máximo la ingeniería existente en su desarrollo; por ejemplo, toda la tecnología de los superconductores que permiten generar potentes campos magnéticos, se usará en el diseño y fabricación de mejores tomógrafos de resonancia magnética.

●..... Bloque 6. Física en acción

Este bloque de Bachillerato General Unificado continúa el trabajo iniciado en Educación General Básica en el Bloque 5, “Ciencia en acción”, aplicado de manera específica al campo de la Física. Su importancia radica en que el uso y la influencia de la ciencia están determinados por las interacciones entre ella y una amplia variedad de factores sociales, económicos, éticos y culturales. La aplicación de la ciencia puede aportar grandes beneficios a las personas, la comunidad y el medio ambiente, pero también puede ocasionar riesgos y tener consecuencias no deseadas.

La Física, como una disciplina de la Ciencia, motiva el debate público y promueve la toma de decisiones responsables, pero no siempre es capaz de ofrecer respuestas definitivas a los diversos temas socio-científicos actuales debido a su constante evolución.



En este bloque se desarrollarán temas vinculados a la transmisión de la energía e las ondas, la mecatrónica al servicio de la sociedad, la incidencia del electromagnetismo, así como los efectos de la tecnología en la revolución de la industria.

Para el desarrollo de estos temas será necesario investigar los aportes de diferentes aparatos tecnológicos y su contribución a las áreas de la ingeniería civil, de la mecánica, del deporte, de la seguridad vial, del diseño acústico, de la contaminación acústica, de la sismología, de la tecnología del audio en general, de la exploración minera y de la investigación espacial.

Por último, la propuesta de Física en acción ayuda a los estudiantes a tener una idea clara de cómo se entiende el Universo desde la perspectiva científica, a la vez que invita a ser parte de la realidad desafiante a la que nos enfrentamos, a entender el funcionamiento de la naturaleza y a darle forma al futuro a través de la generación de nuevas tecnologías que beneficien a la sociedad local, regional y global, bajo los principios de ética y responsabilidad.



5. Objetivos generales del área de Ciencias Naturales

Al término de la escolarización obligatoria, como resultado de los aprendizajes en el área de Ciencias Naturales, los estudiantes serán capaces de:

OG.CN.1.	Desarrollar habilidades de pensamiento científico con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.
OG.CN.2.	Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos, físicos y químicos, que se producen en la materia.
OG.CN.3.	Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar soluciones a la crisis socioambiental.
OG.CN.4.	Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.
OG.CN.5.	Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.
OG.CN.6.	Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.
OG.CN.7.	Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.
OG.CN.8.	Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.
OG.CN.9.	Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estos ejercen en la vida personal y social.
OG.CN.10.	Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y, adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.



6. Contribución de la asignatura de Física a los objetivos generales del área de Ciencias Naturales

El currículo de la asignatura de Física aporta a la comprensión y adquisición de los conocimientos que explican los fenómenos de la naturaleza, sus diversas representaciones, sus propiedades y las relaciones con los conceptos de las Ciencias Naturales. Además, permite comunicar razones científicas ante la presencia de un fenómeno natural, analizar las condiciones que son necesarias para que se desarrolle dicho fenómeno y determinar las consecuencias que provoca su existencia, y una vez determinadas las leyes que los rigen, aplicar las leyes científicas obtenidas para dar solución a problemas de similar fenomenología.

Por otra parte, este currículo contribuye al cumplimiento de los objetivos generales del área de Ciencias Naturales, mediante el tratamiento de las habilidades para la Investigación Científica a lo largo de todos los bloques curriculares en el Bachillerato General Unificado. Estas habilidades comunes a todas las ciencias se desarrollan en forma transversal y son:

Preguntar y predecir. Los estudiantes se relacionarán de forma directa con el mundo que los rodea. Para ello, desarrollarán sus habilidades de observación y su capacidad de hacer preguntas y predicciones.

El currículo de Física promueve la formulación de preguntas de investigación, a partir de:

- El desarrollo de hipótesis que estén bien sustentadas por teorías.
- El uso de Internet y fuentes impresas de naturaleza científica para investigar los antecedentes del problema.
- La formulación de preguntas de investigación que se relacionen, específicamente con temas establecidos en el curso y que tengan el potencial de crecer y generar nuevas líneas de investigación.
- La evaluación de fuentes secundarias de información como parte del proceso de investigación.

Planificar y conducir investigación. Los estudiantes aprenderán a responder sus preguntas mediante la investigación. Desarrollarán, gradualmente, sus habilidades para planificar una investigación utilizando diversas fuentes de información, incluyendo las TIC. De esta manera, podrán diseñar y ejecutar una investigación con la que puedan responder a sus preguntas y probar sus predicciones.

El currículo de Física promueve la selección y uso de metodologías estandarizadas de investigación que combinen trabajo de campo y laboratorio, que permitan coleccionar datos confiables y que presenten reflexiones de un análisis de riesgo y de



temas éticos, además de seleccionar equipos, materiales y tecnologías digitales adecuadas para la colección y análisis de datos, a partir de:

- El uso de métodos estandarizados que sean apropiados para responder las preguntas de investigación planteadas.
- La utilización de tecnología digital para generar modelos, simulaciones y sistemas que integren los datos y permitan su análisis para investigar las situaciones planteadas.
- La evaluación de la cantidad de información necesaria para producir medidas confiables.
- La identificación de las variables que podrían generar confusiones.
- La reconocimiento de impactos de riesgo humano o ético en el uso de organismos vivos.
- El diseño de las investigaciones y/o experimentos, incluyendo el procedimiento que se debe seguir y los materiales necesarios, así como el tipo y cantidad de datos primarios y secundarios que deban ser recolectados, llevando a cabo evaluaciones de riesgo y considerando la ética de la investigación.
- La ejecución de investigaciones que incluyan la manipulación de aparatos, por ejemplo, los que sirven para medir el movimiento, la masa, el intervalo de tiempo implicado, las posiciones, las alturas respectivas, las constantes elásticas del resorte, de forma segura, competente y metódica, para así poder recolectar datos válidos y fiables.
- La selección de equipos, materiales y tecnologías acordes a las necesidades y objetivos de la investigación.
- La identificación de los errores humanos que pueden afectar la confianza de los datos.

Procesar y analizar datos. Los estudiantes aprenderán a presentar los datos de sus investigaciones de manera clara y adecuada para responder a sus preguntas. Identificarán tendencias, patrones y relaciones en sus datos.

El currículo de Física promueve el análisis de patrones y tendencias de los datos, identificando relaciones e inconsistencias, a partir de:

- El uso de sistemas de datos que permitan analizar los patrones y tendencias.
- El desarrollo de estadísticas descriptivas básicas que predigan las características de la población mayor a la muestra.



- La exploración de las relaciones de los datos con tablas, gráficos y otros sistemas visuales.
- La representación de los datos recogidos en forma significativa y útil, usando las unidades del Sistema Internacional (SI) y símbolos pertinentes; la organización y análisis de los datos para identificar tendencias, patrones y relaciones; la identificación de las fuentes de error sistemático y aleatorio y la estimación de su efecto sobre los resultados de las mediciones; la identificación de los datos anómalos y el cálculo de la discrepancia de medición entre los resultados experimentales y un valor aceptado actualmente, expresando esta discrepancia como un porcentaje; y, la selección, síntesis y uso de las evidencias para realizar y justificar las conclusiones pertinentes.
- La selección, uso e interpretación de las representaciones matemáticas apropiadas, incluyendo gráficos lineales y no lineales, y relaciones algebraicas que representan los sistemas físicos, para solucionar problemas y hacer predicciones.

Evaluar y concluir. Los estudiantes aprenderán a utilizar los datos como evidencia para probar sus predicciones y justificar sus conclusiones.

El currículo de Física promueve la evaluación de conclusiones y la determinación de fuentes de incertidumbre y de hipótesis alternativas, a partir de:

- La evaluación de las conclusiones inferidas a partir de la evidencia.
- La distinción entre errores sistemáticos y fortuitos, aleatorios o casuales. .
- La identificación de hipótesis alternativas que sean consistentes con la evidencia.
- La interpretación de varios textos científicos (impresos y/o digitales) para evaluar los procesos y las conclusiones, teniendo en cuenta la calidad de las pruebas disponibles, utilizando el razonamiento para construir argumentos científicos.
- La selección, construcción y uso de representaciones apropiadas, incluyendo textos y gráficas de relaciones empíricas y teóricas, diagramas con vectores, diagramas de cuerpo libre/fuerza, esquemas para la onda y diagramas para los rayos, para de esta manera comunicar la comprensión conceptual, resolver problemas y hacer predicciones.

Comunicar. Los estudiantes aprenderán a comunicar y compartir los resultados de sus investigaciones y reflexiones.

El currículo de Física promueve la comunicación global de la investigación, con la presentación de las evidencias y de la cadena crítica de conclusiones y alternativas, a partir de:



- El uso de tecnologías digitales para presentar la investigación de manera atractiva e interesante.
- La selección del lenguaje adecuado para presentarlo a su audiencia.
- La utilización de Internet para facilitar el debate y la presentación de las ideas de manera conectada.
- La presentación de la investigación de forma oral y visual.
- La comunicación de los resultados a audiencias y con propósitos específicos, utilizando el lenguaje, nomenclatura, géneros y modos apropiados, incluyendo, si es el caso, informes científicos.

7. Objetivos específicos de Física para el nivel de Bachillerato General Unificado

Al concluir la asignatura de Física de Bachillerato General Unificado, los estudiantes serán capaces de:

O.CN.F.1.	Comprender que el desarrollo de la Física está ligado a la historia de la humanidad y al avance de la civilización y apreciar su contribución en el progreso socioeconómico, cultural y tecnológico de la sociedad.
O.CN.F.2.	Comprender que la Física es un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación.
O.CN.F.3.	Comunicar resultados de experimentaciones realizadas, relacionados con fenómenos físicos, mediante informes estructurados, detallando la metodología utilizada, con la correcta expresión de las magnitudes medidas o calculadas.
O.CN.F.4.	Comunicar información con contenido científico, utilizando el lenguaje oral y escrito con rigor conceptual, interpretar leyes, así como expresar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la Física.
O.CN.F.5.	Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país.
O.CN.F.6.	Reconocer el carácter experimental de la Física, así como sus aportaciones al desarrollo humano, por medio de la historia, comprendiendo las discrepancias que han superado los dogmas, y los avances científicos que han influido en la evolución cultural de la sociedad.
O.CN.F.7.	Comprender la importancia de aplicar los conocimientos de las leyes físicas para satisfacer los requerimientos del ser humano a nivel local y mundial, y plantear soluciones a los problemas locales y generales a los que se enfrenta la sociedad.

O.CN.F.8.	Desarrollar habilidades para la comprensión y difusión de los temas referentes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la Física clásica y moderna, demostrando un espíritu científico, innovador y solidario, valorando las aportaciones de sus compañeros.
O.CN.F.9.	Diseñar y construir dispositivos y aparatos que permitan comprobar y demostrar leyes físicas, aplicando los conceptos adquiridos a partir de las destrezas con criterios de desempeño.

8. Matriz de destrezas con criterios de desempeño de Física para el nivel de Bachillerato General Unificado

Bloque curricular 1

Movimiento y fuerza

 BÁSICOS IMPRESCINDIBLES

 BÁSICOS DESEABLES

CN.F.5.1.1.	Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas.
CN.F.5.1.2.	Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.
CN.F.5.1.3.	Obtener la velocidad instantánea empleando el gráfico posición en función del tiempo, y conceptualizar la aceleración media e instantánea, mediante el análisis de las gráficas velocidad en función del tiempo.
CN.F.5.1.4.	Elaborar gráficos de velocidad versus tiempo, a partir de los gráficos posición versus tiempo; y determinar el desplazamiento a partir del gráfico velocidad versus tiempo.
CN.F.5.1.5.	Reconocer que la posición, la trayectoria y el desplazamiento en dos dimensiones requieren un sistema de referencia y determinar gráfica y/o analíticamente los vectores posición y desplazamiento, así como la trayectoria de un objeto, entendiendo que en el movimiento en dos dimensiones, las direcciones perpendiculares del sistema de referencia son independientes.
CN.F.5.1.6.	Establecer la relación entre las magnitudes escalares y vectoriales del movimiento en dos dimensiones, mediante el reconocimiento de que los vectores guardan tres informaciones independientes: magnitud, dirección y unidad respectiva, y que cualquier vector se puede proyectar en las direcciones de los ejes independientes del sistema de referencia, las llamadas componentes perpendiculares u ortogonales del vector.

CN.F.5.1.7.	Establecer las diferencias entre vector posición y vector desplazamiento, y analizar gráficas que representen la trayectoria en dos dimensiones de un objeto, observando la ubicación del vector posición y vector desplazamiento para diferentes instantes.
CN.F.5.1.8.	Analizar el movimiento en dos dimensiones de un objeto, mediante la obtención del vector velocidad promedio (multiplicando el vector desplazamiento por el recíproco del intervalo de tiempo implicado) y calcular la rapidez promedio, a partir de la distancia recorrida por un objeto que se mueve en dos dimensiones y el tiempo empleado en hacerlo.
CN.F.5.1.9.	Construir, a partir del gráfico posición versus tiempo, el vector velocidad instantánea evaluado en el instante inicial, considerando los vectores, posiciones y desplazamiento para dos instantes diferentes, inicial y final, haciendo que el instante final se aproxime al inicial tanto como se desee (pero que nunca son iguales), y reconocer que la dirección del vector velocidad instantánea se encuentra en la dirección de la línea tangente a la trayectoria en el instante inicial.
CN.F.5.1.10.	Determinar la aceleración promedio de un objeto entre dos instantes diferentes, uno inicial y otro final, considerando el vector desplazamiento y el intervalo de tiempo implicado, reconocer e inferir que este vector tiene la dirección de la línea secante a la trayectoria; deducir gráficamente que para la trayectoria en dos dimensiones de un objeto en cada instante se pueden ubicar sus vectores: posición, velocidad y aceleración.
CN.F.5.1.11.	Identificar que la disposición en el plano de los vectores velocidad (tangente a la trayectoria) y aceleración (hacia el interior de la trayectoria) se puede proyectar el vector aceleración en dos direcciones, una en la dirección de la velocidad y, la otra, perpendicular a ella
CN.F.5.1.12.	Analizar gráficamente que, en el caso particular de que la trayectoria sea un círculo, la aceleración normal se llama aceleración central (centrípeta) y determinar que en el movimiento circular solo se necesita el ángulo (medido en radianes) entre la posición del objeto y una dirección de referencia, mediante el análisis gráfico de un punto situado en un objeto que gira alrededor de un eje.

CN.F.5.1.13.	Diferenciar, mediante el análisis de gráficos el movimiento circular uniforme (MCU) del movimiento circular uniformemente variado (MCUV), en función de la comprensión de las características y relaciones de las cuatro magnitudes de la cinemática del movimiento circular (posición angular, velocidad angular, aceleración angular y el tiempo).
CN.F.5.1.14.	Establecer las analogías entre el movimiento rectilíneo y el movimiento circular, mediante el análisis de sus ecuaciones.
CN.F.5.1.15.	Resolver problemas de aplicación donde se relacionen las magnitudes angulares y las lineales.
CN.F.5.1.16.	Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo).
CN.F.5.1.17.	Explicar la segunda ley de Newton mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales.
CN.F.5.1.18.	Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.
CN.F.5.1.19.	Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las leyes de Newton, resolver problemas de aplicación.
CN.F.5.1.20.	Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados.
CN.F.5.1.21.	Analizar que las leyes de Newton no son exactas pero dan muy buenas aproximaciones cuando el objeto se mueve con muy pequeña rapidez, comparada con la rapidez de la luz o cuando el objeto es suficientemente grande para ignorar los efectos cuánticos, mediante la observación de videos relacionados.

CN.F.5.1.22.	Reconocer que la velocidad es una información insuficiente y que lo fundamental es la vinculación de la masa del objeto con su velocidad a través de la cantidad de movimiento lineal, para comprender la ley de conservación de la cantidad de movimiento y demostrar analíticamente que el impulso de la fuerza que actúa sobre un objeto es igual a la variación de la cantidad de movimiento de ese objeto.
CN.F.5.1.23.	Explicar que la fuerza es la variación de momento lineal en el transcurso del tiempo, mediante ejemplos reales, y determinar mediante la aplicación del teorema del impulso, la cantidad de movimiento y de la tercera ley de Newton que para un sistema aislado de dos cuerpos, no existe cambio en el tiempo de la cantidad de movimiento total del sistema.
CN.F.5.1.24.	Determinar experimentalmente el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos y reconocer que el centro de masa de un sistema aislado puede permanecer en reposo o moverse en línea recta y velocidad constante.
CN.F.5.1.25.	Explicar que la intensidad del campo gravitatorio de un planeta determina la fuerza del peso de un objeto de masa (m), para establecer que el peso puede variar pero la masa es la misma.
CN.F.5.1.26.	Determinar que el lanzamiento vertical y la caída libre son casos concretos del movimiento unidimensional con aceleración constante (g), mediante ejemplificaciones y utilizar las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas.
CN.F.5.1.27.	Explicar el fenómeno de la aceleración cuando un cuerpo que cae libremente alcanza su rapidez terminal, mediante el análisis del rozamiento con el aire.
CN.F.5.1.28.	Analizar que en el movimiento de proyectiles se observa la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton, mediante la aplicación de los movimientos rectilíneos antes estudiados.
CN.F.5.1.29.	Describir el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo); determinar el alcance horizontal y la altura máxima alcanzada por un proyectil y su relación con el ángulo de lanzamiento, a través del análisis del tiempo que se demora un objeto en seguir la trayectoria, que es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes.



CN.F.5.1.30.	Observar en objetos y fenómenos las fuerzas de compresión o de tracción que causan la deformación de los objetos e inferir su importancia en su vida cotidiana.
CN.F.5.1.31.	Determinar que la fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta y está dirigida hacia la posición de equilibrio (ley de Hooke), mediante prácticas experimentales y el análisis de su modelo matemático y de la característica de cada resorte.
CN.F.5.1.32.	Explicar que el movimiento circular uniforme requiere la aplicación de una fuerza constante dirigida hacia el centro del círculo, mediante la demostración analítica y/o experimental.
CN.F.5.1.33.	Reconocer que la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia que aparece en un sistema no inercial (inercia de movimiento), en función de explicar la acción de las fuerzas en el movimiento curvilíneo.
CN.F.5.1.34.	Deducir las expresiones cinemáticas a través del análisis geométrico del movimiento armónico simple (MAS) y del uso de las funciones seno o coseno (en dependencia del eje escogido), y que se puede equiparar la amplitud A y la frecuencia angular ω del MAS con el radio y la velocidad angular del MCU.
CN.F.5.1.35.	Determinar experimentalmente que un objeto sujeto a un resorte realiza un movimiento periódico (llamado movimiento armónico simple) cuando se estira o se comprime, generando una fuerza elástica dirigida hacia la posición de equilibrio y proporcional a la deformación.
CN.F.5.1.36.	Identificar las magnitudes que intervienen en el movimiento armónico simple, por medio de la observación de mecanismos que tienen este tipo de movimiento y analizar geoméricamente el movimiento armónico simple como un componente del movimiento circular uniforme, mediante la proyección del movimiento de un objeto en MAS sobre el diámetro horizontal de la circunferencia.
CN.F.5.1.37.	Describir que si una masa se sujeta a un resorte, sin considerar fuerzas de fricción, se observa la conservación de la energía mecánica, considerando si el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, mediante la identificación de las energías que intervienen en cada caso.

CN.F.5.1.38.	Explicar que se detecta el origen de la carga eléctrica, partiendo de la comprensión de que esta reside en los constituyentes del átomo (electrones o protones) y que solo se detecta su presencia por los efectos entre ellas, comprobar la existencia de solo dos tipos de carga eléctrica a partir de mecanismos que permiten la identificación de fuerzas de atracción y repulsión entre objetos electrificados, en situaciones cotidianas y experimentar el proceso de carga por polarización electrostática, con materiales de uso cotidiano.
CN.F.5.1.39.	Clasificar los diferentes materiales en conductores, semiconductores y aislantes, mediante el análisis de su capacidad, para conducir carga eléctrica.
CN.F.5.1.40.	Determinar que la masa del protón es mayor que la del electrón, mediante el análisis del experimento del físico alemán Eugen Goldstein e indagar sobre los experimentos que permitieron establecer la cuantización y la conservación de la carga eléctrica.
CN.F.5.1.41.	Analizar y explicar los aparatos o dispositivos que tienen la característica de separar cargas eléctricas, mediante la descripción de objetos de uso cotidiano.
CN.F.5.1.42.	Explicar las propiedades de conductividad eléctrica de un metal en función del modelo del gas de electrones.
CN.F.5.1.43.	Conceptualizar la ley de Coulomb en función de cuantificar con qué fuerza se atraen o se repelen las cargas eléctricas y determinar que esta fuerza electrostática también es de naturaleza vectorial.
CN.F.5.1.44.	Explicar el principio de superposición mediante el análisis de la fuerza resultante sobre cualquier carga, que resulta de la suma vectorial de las fuerzas ejercidas por las otras cargas que están presentes en una configuración estable.
CN.F.5.1.45.	Explicar que la presencia de un campo eléctrico alrededor de una carga puntual permite comprender la acción de la fuerza a distancia, la acción a distancia entre cargas a través de la conceptualización de campo eléctrico y la visualización de los efectos de las líneas de campo en demostraciones con material concreto, y determinar la fuerza que experimenta una carga dentro de un campo eléctrico, mediante la resolución de ejercicios y problemas de aplicación.

CN.F.5.1.46.	Establecer que el trabajo efectuado por un agente externo al mover una carga de un punto a otro dentro del campo eléctrico se almacena como energía potencial eléctrica e identificar el agente externo que genera diferencia de potencial eléctrico, el mismo que es capaz de generar trabajo al mover una carga positiva unitaria de un punto a otro dentro de un campo eléctrico.
CN.F.5.1.47.	Conceptualizar la corriente eléctrica como la tasa a la cual fluyen las cargas a través de una superficie A de un conductor, mediante su expresión matemática y establecer que cuando se presenta un movimiento ordenado de cargas -corriente eléctrica- se transfiere energía desde la batería, la cual se puede transformar en calor, luz o en otra forma de energía.
CN.F.5.1.48.	Analizar el origen atómico-molecular de la resistencia eléctrica en función de comprender que se origina por colisión de los electrones libres contra la red cristalina del material y definir resistencia eléctrica con la finalidad de explicar el significado de resistor óhmico.
CN.F.5.1.49.	Describir la relación entre diferencia de potencial (voltaje), corriente y resistencia eléctrica, la ley de Ohm, mediante la comprobación de que la corriente en un conductor es proporcional al voltaje aplicado (donde R es la constante de proporcionalidad).
CN.F.5.1.50.	Explicar que la batería produce una corriente directa en un circuito, a través de la determinación de su resistencia eléctrica e inferir que la diferencia de potencial entre sus bornes en circuito cerrado se llama FEM.
CN.F.5.1.51.	Comprobar la ley de Ohm en circuitos sencillos a partir de la experimentación, analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico sencillo y su simbología mediante la identificación de sus elementos constitutivos y la aplicación de dos de las grandes leyes de conservación (de la carga y de la energía) y explicar el calentamiento de Joule y su significado mediante la determinación de la potencia disipada en un circuito básico.
CN.F.5.1.52.	Comprobar que los imanes solo se atraen o repelen en función de concluir que existen dos polos magnéticos, explicar la acción a distancia de los polos magnéticos en los imanes, así como también los polos magnéticos del planeta y experimentar con las líneas de campo cerradas.

CN.F.5.1.53.	Determinar experimentalmente que cuando un imán en barra se divide en dos trozos se obtienen dos imanes, cada uno con sus dos polos (norte y sur) y que aún no se ha observado monopolos magnéticos libres (solo un polo norte o uno sur), reconoce que las únicas fuentes de campos magnéticos son los materiales magnéticos y las corrientes eléctricas, explica su presencia en dispositivos de uso cotidiano.
CN.F.5.1.54.	Reconocer la naturaleza vectorial de un campo magnético, a través del análisis de sus características, determinar la intensidad del campo magnético en la solución de problemas de aplicación práctica, establecer la fuerza que ejerce el campo magnético uniforme sobre una partícula cargada que se mueve en su interior a partir de su expresión matemática.
CN.F.5.1.55.	Explicar el funcionamiento del motor eléctrico por medio de la acción de fuerzas magnéticas sobre un objeto que lleva corriente ubicada en el interior de un campo magnético uniforme.
CN.F.5.1.56.	Obtener la magnitud y dirección del campo magnético próximo a un conductor rectilíneo largo, en la resolución de ejercicios y problemas de aplicación.
CN.F.5.1.57.	Conceptualizar la ley de Ampère, mediante la identificación de que la circulación de un campo magnético en un camino cerrado es directamente proporcional a la corriente eléctrica encerrada por el camino.

Bloque curricular 2

Energía, conservación y transferencia

 BÁSICOS IMPRESCINDIBLES

 BÁSICOS DESEABLES

CN.F.5.2.1.	Definir el trabajo mecánico a partir del análisis de la acción de una fuerza constante aplicada a un objeto que se desplaza en forma rectilínea, considerando solo el componente de la fuerza en la dirección del desplazamiento.
CN.F.5.2.2.	Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo.



CN.F.5.2.3.	Explicar que las fuerzas disipativas o de fricción se definen como las que realizan un trabajo negativo al mover un objeto a lo largo de cualquier trayectoria cerrada.
CN.F.5.2.4.	Determinar el concepto de potencia mediante la comprensión del ritmo temporal con que ingresa o se retira energía de un sistema.
CN.F.5.2.5.	Determinar que la temperatura de un sistema es la medida de la energía cinética promedio de sus partículas, haciendo una relación con el conocimiento de que la energía térmica de un sistema se debe al movimiento caótico de sus partículas y por tanto a su energía cinética.
CN.F.5.2.6.	Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción, convección y/o radiación, mediante prácticas de laboratorio.
CN.F.5.2.7.	Analizar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad representa el recíproco de la capacidad calorífica de la sustancia.
CN.F.5.2.8.	Explicar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas.
CN.F.5.2.9.	Reconocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema, a partir de la experimentación (máquinas térmicas).
CN.F.5.2.10.	Reconocer mediante la experimentación de motores de combustión interna y eléctricos, que en sistemas mecánicos, las transferencias y transformaciones de la energía siempre causan pérdida de calor hacia el ambiente, reduciendo la energía utilizable, considerando que un sistema mecánico no puede ser ciento por ciento eficiente.
CN.F.5.2.11.	Experimentar y determinar que la mayoría de los procesos tienden a disminuir el orden de un sistema conforme transcurre el tiempo.

Bloque curricular 3

Ondas y radiación electromagnética

BÁSICOS IMPRESCINDIBLES

BÁSICOS DESEABLES

CN.F.5.3.1.	Describir las relaciones de los elementos de la onda: amplitud, periodo y frecuencia, mediante su representación en diagramas que muestren el estado de las perturbaciones para diferentes instantes.
CN.F.5.3.2.	Reconocer que las ondas se propagan con una velocidad que depende de las propiedades físicas del medio de propagación, en función de determinar que esta velocidad, en forma cinemática, se expresa como el producto de frecuencia por longitud de onda.
CN.F.5.3.3.	Clasificar los tipos de onda (mecánica o no mecánica) que requieren o no de un medio elástico para su propagación, mediante el análisis de las características y el reconocimiento de que la única onda no mecánica conocida es la onda electromagnética, diferenciando entre ondas longitudinales y transversales con relación a la dirección de oscilación y la dirección de propagación.
CN.F.5.3.4.	Explicar fenómenos relacionados con la reflexión y refracción, utilizando el modelo de onda mecánica (en resortes o cuerdas) y formación de imágenes en lentes y espejos, utilizando el modelo de rayos.
CN.F.5.3.5.	Explicar el efecto Doppler por medio del análisis de la variación en la frecuencia o en la longitud de una onda, cuando la fuente y el observador se encuentran en movimiento relativo.
CN.F.5.3.6.	Explicar que la luz exhibe propiedades de onda pero también de partícula, en función de determinar que no se puede modelar como una onda mecánica porque puede viajar a través del espacio vacío, a una velocidad de aproximadamente $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ y explicar las diferentes bandas de longitud de onda en el espectro de onda electromagnético, estableciendo relaciones con las aplicaciones en dispositivos de uso cotidiano.
CN.F.5.3.7.	Identificar que se generan campos magnéticos en las proximidades de un flujo eléctrico variable y campos eléctricos en las proximidades de flujos magnéticos variables, mediante la descripción de la inducción de Faraday según corresponda.
CN.F.5.3.8.	Analizar el mecanismo de radiación electromagnética, mediante la observación de videos relacionados y la ejemplificación con aparatos de uso cotidiano.

Bloque curricular 4

La Tierra y el Universo

 BÁSICOS IMPRESCINDIBLES BÁSICOS DESEABLES

CN.F.5.4.1.	Explicar las tres leyes de Kepler sobre el movimiento planetario, mediante la indagación del trabajo investigativo de Tycho Brahe y el análisis de sus datos referentes al planeta Marte.
CN.F.5.4.2.	Establecer la ley de gravitación universal de Newton y su explicación del sistema Copernicano y de las leyes de Kepler, para comprender el aporte de la misión geodésica francesa en el Ecuador, con el apoyo profesional de Don Pedro Vicente Maldonado en la confirmación de la ley de gravitación, identificando el problema de acción a distancia que plantea la ley de gravitación newtoniana y su explicación a través del concepto de campo gravitacional.
CN.F.5.4.3.	Indagar sobre el cinturón de Kuiper y la nube de Oort, en función de reconocer que en el Sistema Solar y en sus límites existen otros elementos como asteroides, cometas y meteoritos.
CN.F.5.4.4.	Indagar sobre la ubicación del Sistema Solar en la galaxia para reconocer que está localizado a tres cuartos del centro de la Vía Láctea, que tiene forma de disco (espiral barrada) con un diámetro aproximado de cien mil (100 000) años luz.

Bloque curricular 5

La Física de hoy

 BÁSICOS IMPRESCINDIBLES BÁSICOS DESEABLES

CN.F.5.5.1.	Explicar los fenómenos: radiación de cuerpo negro y efecto fotoeléctrico mediante el modelo de la luz como partícula (el fotón) y que a escala atómica la radiación electromagnética se emite o absorbe en unidades discretas e indivisibles llamadas fotones, cuya energía es proporcional a su frecuencia (constante de Planck).
-------------	--

CN.F.5.5.2.	Explicar que las partículas a escala atómica o menores presentan un comportamiento ondulatorio, a partir de la investigación del experimento de difracción de electrones en un cristal.
CN.F.5.5.3.	Discutir que, a escala atómica, se produce una dualidad onda-partícula y establecer que por tradición las ondas-partículas se llaman partículas cuánticas.
CN.F.5.5.4.	Indagar sobre el principio de incertidumbre de Heisenberg, en función de reconocer que para las llamadas partículas cuánticas existe una incertidumbre al tratar de determinar su posición y velocidad (momento lineal) simultáneamente.
CN.F.5.5.5.	Analizar el experimento de la doble rendija en tres casos: empleando balas, empleando ondas y con electrones para reconocer que con los conceptos clásicos de partícula y onda, no existe manera de explicar el comportamiento de los electrones.
CN.F.5.5.6.	Identificar que los electrones y el núcleo atómico se encuentran unidos por fuerzas eléctricas en función de determinar su importancia en el desarrollo de la física nuclear.
CN.F.5.5.7.	Distinguir que la radiactividad es el fenómeno por el cual el átomo radiactivo emite ciertas —radiaciones— y este se transforma en otro elemento químico (el objetivo de los alquimistas), y establecer que hay tres formas comunes de desintegración radiactiva (alfa, beta y gamma) debido a la acción de la fuerza nuclear débil, para analizar los efectos de la emisión de cada una.
CN.F.5.5.8.	Explicar mediante la indagación científica la importancia de las fuerzas fundamentales de la naturaleza (nuclear fuerte, nuclear débil, electromagnética y gravitacional), en los fenómenos naturales y la vida cotidiana.
CN.F.5.5.9.	Determinar que los quarks son partículas elementales del átomo que constituyen a los protones, neutrones y cientos de otras partículas subnucleares (llamadas colectivamente hadrones), en función de sus características.
CN.F.5.5.10.	Explicar desde la indagación que el modelo estándar solo permite la unión entre dos (mesones), o tres (bariones) quarks, los avances en las investigaciones sobre la estructura pentaquark y sus implicaciones en la ciencia y la tecnología.

CN.F.5.5.11.	Indagar los hallazgos experimentales de partículas semejantes al electrón y la necesidad de plantear la existencia de tres variedades de neutrinos (tipo electrón, tipo muon y tipo tauón), y explicar sus características reconociendo que aún no se conoce exactamente el verdadero valor de la masa.
CN.F.5.5.12.	Explicar el efecto de las fuerzas electromagnética, nuclear fuerte y la débil a partir de las partículas llamadas “cuantos del campo de fuerza”, y que todas estas partículas poseen espín entero y por ello son bosones.
CN.F.5.5.13.	Explicar que en el modelo estándar todas las partículas y fuerzas se describen por medio de campos (de la partícula o fuerza) cuantizados y que sus “cuantos” no tienen masa, y relacionar la obtención de la masa con el campo de Higgs.
CN.F.5.5.14.	Discutir sobre el modelo estándar y reconocer que explica todo lo que se observa hasta ahora en el Universo, excluyendo a la gravedad, la materia oscura y la energía oscura.
CN.F.5.5.15.	Discutir sobre las características de la materia oscura y la energía oscura que constituyen el mayor porcentaje de la materia y energía presentes en el Universo, en función de determinar que todavía no se conoce su naturaleza pero sí sus efectos.

Bloque curricular 6

Física en acción

 BÁSICOS IMPRESCINDIBLES

 BÁSICOS DESEABLES

CN.F.5.6.1.	Explicar las aplicaciones de la transmisión de energía e información en ondas en los equipos de uso diario, comunicación, información, entretenimiento, aplicaciones médicas y de seguridad.
CN.F.5.6.2.	Ejemplificar, dentro de las actividades humanas, los avances de la mecatrónica al servicio de la sociedad, que han facilitado las labores humanas con la finalidad de proponer alguna creación propia.
CN.F.5.6.3.	Establecer semejanzas y diferencias entre el movimiento de la Luna y de los satélites artificiales alrededor de la Tierra, mediante el uso de simuladores.

CN.F.5.6.4.	Analizar la incidencia del electromagnetismo, la mecánica cuántica y la nanotecnología en las necesidades de la sociedad contemporánea.
CN.F.5.6.5	Analizar los efectos que tiene la tecnología en la revolución de las industrias, con el fin de concienciar que el uso indebido del conocimiento y en especial que la aplicación de leyes físicas generan perjuicios a la sociedad.



9. Matriz de criterios de evaluación de Física para el nivel de Bachillerato General Unificado

●..... Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.1. Obtener las magnitudes cinemáticas (posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento) de un objeto que se mueve a lo largo de una trayectoria rectilínea del Movimiento Rectilíneo Uniforme y Rectilíneo Uniformemente Variado, según corresponda, elaborando tablas y gráficas en un sistema de referencia establecido.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Con este criterio se pretende evaluar el desarrollo de las habilidades necesarias del estudiante, para explicar la geometría del movimiento (cinemática); constituye un pilar fundamental para la implementación del programa de Física del Bachillerato. Se sugiere empezar con el análisis del desplazamiento, la velocidad y la aceleración como conceptos básicos que hacen posible el estudio de objetos que se mueven con aceleración constante a lo largo de una línea recta. Adicionalmente, se debe enfatizar en la importancia que tiene el sistema de referencia, entendiéndose este como el conjunto de convenciones que emplea un observador para realizar las mediciones cinemáticas.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.1. Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas.

CN.F.5.1.2. Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.

CN.F.5.1.3. Obtener la velocidad instantánea empleando el gráfico posición en función del tiempo, y conceptualizar la aceleración media e instantánea, mediante el análisis de las gráficas velocidad en función del tiempo.

CN.F.5.1.4. Elaborar gráficos de velocidad versus tiempo, a partir de los gráficos posición versus tiempo; y determinar el desplazamiento a partir del gráfico velocidad vs tiempo.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.1. Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con pro actividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. (I.1., I.2.)

I.CN.F.5.1.2. Obtiene a base de tablas y gráficos las magnitudes cinemáticas del MRUV como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento. (I.1., I.2.)



●..... **Criterio de evaluación**

CE.CN.F.5.2. Determina mediante representaciones gráficas de un objeto, que se mueve en dos dimensiones: la posición, la trayectoria, el vector posición, el vector desplazamiento, la velocidad promedio, la aceleración promedio, y establece la relación entre magnitudes escalares y vectoriales.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Se pretende comprobar las destrezas necesarias del estudiante para analizar la cinemática con la ayuda de las magnitudes vectoriales y algunas operaciones de álgebra vectorial, así, se explica el movimiento en dos dimensiones, haciendo énfasis en la determinación de un sistema de referencia. Estos elementos son fundamentales para construir, posteriormente, los conceptos de la cinemática y la dinámica para trabajar y comprender el movimiento circular y la fuerza centrípeta y la tangencial.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.5. Reconocer que la posición, la trayectoria y el desplazamiento en dos dimensiones requieren un sistema de referencia y determinar gráfica y/o analíticamente los vectores posición y desplazamiento, así como la trayectoria de un objeto, entendiendo que en el movimiento en dos dimensiones, las direcciones perpendiculares del sistema de referencia son independientes.

CN.F.5.1.6. Establecer la relación entre las magnitudes escalares y vectoriales del movimiento en dos dimensiones, mediante el reconocimiento de que los vectores guardan tres informaciones independientes: magnitud, dirección y la unidad respectiva, y que cualquier vector se puede proyectar en las direcciones de los ejes independientes del sistema de referencia, las llamadas componentes perpendiculares u ortogonales del vector.

CN.F.5.1.7. Establecer las diferencias entre vector posición y vector desplazamiento, y analizar gráficas que representen la trayectoria en dos dimensiones de un objeto, observando la ubicación del vector posición y vector desplazamiento para diferentes instantes.

CN.F.5.1.8. Analizar el movimiento en dos dimensiones de un objeto, mediante la obtención del vector velocidad promedio (multiplicando el vector desplazamiento por el recíproco del intervalo de tiempo implicado) y calcular la rapidez promedio, a partir de la distancia recorrida por un objeto que se mueve en dos dimensiones y el tiempo empleado en hacerlo.

CN.F.5.1.9. Construir, a partir del gráfico posición versus tiempo, el vector velocidad instantánea evaluado en el instante inicial, considerando los vectores, posiciones y desplazamiento para dos instantes diferentes, inicial y final, haciendo que el instante final se aproxime al inicial tanto como se desee (pero que nunca son iguales), y reconocer que la dirección del vector velocidad instantánea se encuentra en la dirección de la línea tangente a la trayectoria en el instante inicial.

CN.F.5.1.10. Determinar la aceleración promedio de un objeto entre dos instantes diferentes, uno inicial y otro final, considerando el vector desplazamiento y el intervalo de tiempo implicado, reconocer e inferir que este vector tiene la dirección de la línea secante a la trayectoria; deducir gráficamente que para la trayectoria en dos dimensiones de un objeto en cada instante se pueden ubicar sus vectores: posición, velocidad y aceleración.

CN.F.5.1.11. Identificar que la disposición en el plano de los vectores velocidad (tangente a la trayectoria) y aceleración (hacia el interior de la trayectoria) se puede proyectar el vector aceleración en dos direcciones, una en la dirección de la velocidad y, la otra, perpendicular a ella.



Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.1. Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con pro actividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.2.1 Obtiene magnitudes cinemáticas del MRUV con un enfoque vectorial, como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento a base de representaciones gráficas de un objeto que se mueve en dos dimensiones. (I.1., I.2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.3. Determina mediante representaciones gráficas de un punto situado en un objeto, que gira alrededor de un eje, las características y las relaciones entre las cuatro magnitudes de la cinemática del movimiento circular (posición angular, velocidad angular, aceleración angular y tiempo) con sus análogas en el MRU y el MCU.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio busca evaluar la capacidad del estudiante para explicar la cinemática del movimiento circular uniforme. Es importante que el estudiante distinga que, a pesar de que un objeto tiene rapidez constante, este puede tener aceleración conocida como normal o centrípeta, y además, que la relacione con el cambio de la dirección del vector velocidad de una partícula cuando se desplaza en una trayectoria curvilínea notando, además, que su dirección está dirigida hacia el centro del círculo.

Es útil la realización de prácticas de laboratorio o el empleo de simulaciones, así como la construcción de gráficas, para diferenciar el movimiento circular con aceleración angular nula del movimiento circular con aceleración angular constante. De igual manera, conviene que los estudiantes comparen y establezcan relaciones de semejanzas y diferencias entre MRU y MCU, analizando las ecuaciones que describen su movimiento.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.12. Analizar gráficamente que, en el caso particular de que la trayectoria sea un círculo, la aceleración normal se llama aceleración central (centrípeta) y determinar que en el movimiento circular solo se necesita el ángulo (medido en radianes) entre la posición del objeto y una dirección de referencia, mediante el análisis gráfico de un punto situado en un objeto que gira alrededor de un eje.

CN.F.5.1.13. Diferenciar, mediante el análisis de gráficos el movimiento circular uniforme (MCU) del movimiento circular uniformemente variado (MCUV), en función de la comprensión de las características y relaciones de las cuatro magnitudes de la cinemática del movimiento circular (posición angular, velocidad angular, aceleración angular y el tiempo).

CN.F.5.1.14 Establecer las analogías entre el movimiento rectilíneo y el movimiento circular, mediante el análisis de sus ecuaciones.

CN.F.5.1.15 Resolver problemas de aplicación donde se relacionen las magnitudes angulares y las lineales.

Elementos del perfil de salida a los que contribuye

I.1. Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con pro actividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.3.1 Determina las magnitudes cinemáticas del movimiento circular uniforme y explica las características del mismo considerando las aceleraciones normal y centrípeta, a base de un objeto que gira en torno a un eje. (I.1., I.2.)

I.CN.F.5.3.2 Resuelve problemas de aplicación de movimiento circular uniformemente variado y establece analogías entre el MRU y MCU. (I.1., I.2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.4. Elabora diagramas de cuerpo libre y resuelve problemas para reconocer los sistemas inerciales y los no inerciales, la vinculación de la masa del objeto con su velocidad, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal, aplicando las leyes de Newton (con sus limitaciones de aplicación) y determinando el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio se orienta a evaluar las destrezas del estudiante para explicar que la fuerza es la causa del movimiento de un cuerpo, por consiguiente, el estudiante comprende que cuando se conocen las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es posible establecer los estados del movimiento que este posee, distinguiendo sistemas donde se cumplen las leyes de Newton (sistemas inerciales), de aquellos donde no se cumplen (sistemas no inerciales). No solo enuncia, verbalmente, las leyes de Newton, sino que también, apoya su aplicación a un sistema de fuerzas elaborando el respectivo diagrama del cuerpo libre. Debe estudiar, en primer lugar, objetos que se mueven con velocidad constante donde actúa una fuerza resultante igual a cero y después abordar el concepto de fuerza exterior no equilibrada (fuerza neta o resultante), notando que si esta es diferente de cero le provoca una aceleración al objeto.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo).

CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales.

CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.

CN.F.5.1.19. Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las leyes de Newton, resolver problemas de aplicación.

CN.F.5.1.20. Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados.

CN.F.5.1.21. Analizar que las leyes de Newton no son exactas pero dan muy buenas aproximaciones cuando el objeto se mueve con muy pequeña rapidez, comparada con la rapidez de la luz o cuando el objeto es suficientemente grande para ignorar los efectos cuánticos, mediante la observación de videos relacionados.

CN.F.5.1.22. Reconocer que la velocidad es una información insuficiente y que lo fundamental es la vinculación de la masa del objeto con su velocidad a través de la cantidad de movimiento lineal, para comprender la ley de conservación de la cantidad de movimiento y demostrar analíticamente que el impulso de la fuerza que actúa sobre un objeto es igual a la variación de la cantidad de movimiento de ese objeto.

CN.F.5.1.23. Explicar que la fuerza es la variación de momento lineal en el transcurso del tiempo, mediante ejemplos reales, y determinar mediante la aplicación del teorema del impulso, la cantidad de movimiento y, por medio de la tercera ley de Newton ver que para un sistema aislado de dos cuerpos, no existe cambio en el tiempo de la cantidad de movimiento total del sistema.

CN.F.5.1.24. Determinar experimentalmente el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos y reconocer que el centro de masa de un sistema aislado puede permanecer en reposo o moverse en línea recta y velocidad constante.



Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.1. Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con pro actividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.4.1. Elabora diagramas de cuerpo libre, resuelve problemas y reconoce sistemas inerciales y no inerciales, aplicando las leyes de Newton, cuando el objeto es mucho mayor que una partícula elemental y se mueve a velocidades inferiores a la de la luz. (I.2., I.4.)

I.CN.F.5.4.2. Determina, a través de experimentos y ejemplos reales, el teorema del impulso y la cantidad de movimiento, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal y el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos. (I.1., I.2.)

●..... Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.5. Determina el peso y analiza el lanzamiento vertical y caída libre (considerando y sin considerar la resistencia del aire) de un objeto en función de la intensidad del campo gravitatorio.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio busca evaluar la capacidad del estudiante para explicar el campo gravitatorio y cómo este influye en el peso que tiene un cuerpo, en el lanzamiento vertical y en la caída libre de los cuerpos. Para ello, se recomienda el “aprendizaje por descubrimiento inductivo”, donde la experiencia es la fuente fundamental del conocimiento científico. El estudiante, mediante prácticas de laboratorio o ejecutando simulaciones en computador, observa y argumenta que el lanzamiento vertical y la caída libre son ejemplos de movimiento unidimensional con aceleración constante. Para el caso de la caída de los cuerpos, considerando la resistencia del aire, el estudiante evidencia que mientras cae el cuerpo, lo hace con MRUV incrementando su rapidez (con aceleración = g). Simultáneamente, notará que la resistencia del aire aumenta hasta llegar a un instante en el que se iguala al peso del cuerpo; a partir de ese momento la rapidez de caída ya no sufre más incrementos, y recibe el nombre de rapidez terminal.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.25. Explicar que la intensidad del campo gravitatorio de un planeta determina la fuerza del peso de un objeto de masa (m), para establecer que el peso puede variar pero la masa es la misma.

CN.F.5.1.26 Determinar que el lanzamiento vertical y la caída libre son casos concretos del movimiento unidimensional con aceleración constante (g), mediante ejemplificaciones y utilizar las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas.

CN.F.5.1.27 Explicar el fenómeno de la aceleración cuando un cuerpo que cae libremente alcanza su rapidez terminal, mediante el análisis del rozamiento con el aire.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.1. Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con pro actividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.5.1 Determina el peso y analiza el lanzamiento vertical y caída libre (considerando y sin considerar la resistencia del aire) de un objeto, en función de la intensidad del campo gravitatorio. (I.1., I.2.)



Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.6. Analizar la velocidad, ángulo de lanzamiento, aceleración, alcance, altura máxima, tiempo de vuelo, aceleración normal y centrípeta en el movimiento de proyectiles, en función de la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio pretende evaluar la capacidad del estudiante para explicar y determinar las magnitudes del movimiento de proyectiles. Se recomienda el diseño de prácticas de laboratorio y elaboración de simulaciones en computador, para que el estudiante evidencie la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton, en este fenómeno, distinguiendo las direcciones de los vectores velocidad y aceleración en X y en Y, cuando llega a la máxima altura y cuando desciende.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.28. Analizar que en el movimiento de proyectiles se observa la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton, mediante la aplicación de los movimientos rectilíneos antes estudiados.

CN.F.5.1.29. Describir el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo); determinar el alcance horizontal y la altura máxima alcanzada por un proyectil y su relación con el ángulo de lanzamiento, a través del análisis del tiempo que se demora un objeto en seguir la trayectoria, que es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.6.1. Analiza la velocidad, ángulo de lanzamiento, aceleración, alcance, altura máxima, tiempo de vuelo, aceleración normal y centrípeta en el movimiento de proyectiles, en función de la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton. (I.2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.7. Argumenta desde la experimentación y la observación de fenómenos la ley de Hooke (fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta), estableciendo su modelo matemático y su importancia para la vida cotidiana.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio pretende evidenciar las destrezas del estudiante para fundamentar, tanto experimental como analíticamente, la ley de elasticidad de Hooke, estableciendo que el alargamiento unitario que experimenta un material elástico es directamente proporcional a la fuerza aplicada sobre el mismo. Es importante que el estudiante compruebe la ley empleando varios resortes con diferentes constantes, pues los conceptos establecidos en la ley de Hooke son empleados en varios campos de la ingeniería, arquitectura y ciencia de los materiales.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.30 Observar en objetos y fenómenos las fuerzas de compresión o de tracción que causan la deformación de los objetos e inferir su importancia en su vida cotidiana.

CN.F.5.1.31 Determinar que la fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta y está dirigida hacia la posición de equilibrio (ley de Hooke), mediante prácticas experimentales y el análisis de su modelo matemático y de la característica de cada resorte.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

S.4. Nos adaptamos a las exigencias de un trabajo en equipo en el que comprendemos la realidad circundante y respetamos las ideas y aportes de las demás personas.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.7.1 Argumenta desde la experimentación y la observación de fenómenos la ley de Hooke (fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta), estableciendo su modelo matemático y su importancia para la vida cotidiana. (I.2., S.4.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.8. Argumenta, experimentalmente, las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira (sin considerar las fuerzas de fricción), a partir de las fuerzas involucradas en MCU (la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia) y la conservación de la energía mecánica cuando el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, mediante la identificación de las energías que intervienen en cada caso.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio busca evaluar la capacidad del estudiante para explicar el movimiento circular uniforme (MCU), el movimiento armónico simple (MAS) y las magnitudes que en ellos intervienen. Para ello, el estudiante comienza argumentando las fuerzas que intervienen en la dinámica del MCU, a través de prácticas de laboratorio o ejecutando simulaciones en computador; identifica que el módulo de la velocidad no cambia, pero sí cambia constantemente su dirección y que tiene una aceleración que está dirigida hacia el centro de la trayectoria, denominada aceleración centrípeta. Además, se recomienda que el estudiante fundamente que la fuerza centrífuga, no es una fuerza en el sentido físico real de la palabra, sino que es una fuerza ficticia que aparece en los sistemas referenciales no inerciales. Una vez concluido el MCU, el estudiante calificará al MAS como un movimiento periódico y vibratorio, generado por la acción de una fuerza recuperadora que es directamente proporcional a la posición, describiéndolo matemáticamente como una función senoidal del tiempo. También, se recomienda plantear tareas donde el estudiante resuelva ejercicios propuestos, considerando los casos en los cuales el resorte está colocado horizontalmente y cuando está suspendido de un punto fijo. Para la comprensión de la dinámica del MAS se deberán diseñar experimentos en el laboratorio y ejecutar simulaciones en el computador de ser posible, donde se relacionen el MCU con el MAS, reconociendo las energías que intervienen en cada movimiento.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.32. Explicar que el movimiento circular uniforme requiere la aplicación de una fuerza constante dirigida hacia el centro del círculo, mediante la demostración analítica y/o experimental.

CN.F.5.1.33. Reconocer que la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia que aparece en un sistema no inercial (inercia de movimiento), en función de explicar la acción de las fuerzas en el movimiento curvilíneo.

CN.F.5.1.34. Deducir las expresiones cinemáticas a través del análisis geométrico del movimiento armónico simple (MAS) y del uso de las funciones seno o coseno (en dependencia del eje escogido), y que se puede equiparar la amplitud A y la frecuencia angular w del MAS con el radio y la velocidad angular del MCU.

CN.F.5.1.35. Determinar experimentalmente que un objeto sujeto a un resorte realiza un movimiento periódico (llamado movimiento armónico simple) cuando se estira o se comprime, generando una fuerza elástica dirigida hacia la posición de equilibrio y proporcional a la deformación.

CN.F.5.1.36. Identificar las magnitudes que intervienen en el movimiento armónico simple, por medio de la observación de mecanismos que tienen este tipo de movimiento y analizar geoméricamente el movimiento armónico simple como un componente del movimiento circular uniforme, mediante la proyección del movimiento de un objeto en MAS sobre el diámetro horizontal de la circunferencia.

CN.F.5.1.37. Describir que si una masa se sujeta a un resorte, sin considerar fuerzas de fricción, se observa la conservación de la energía mecánica, considerando si el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, mediante la identificación de las energías que intervienen en cada caso.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.8.1. Argumenta, experimentalmente, las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira (sin considerar las fuerzas de fricción), a partir de las fuerzas involucradas en MCU (la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia) y la conservación de la energía mecánica cuando el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, mediante la identificación de las energías que intervienen en cada caso. (I.2.)

I.CN.F.5.8.2. Determina, experimentalmente, las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira (sin considerar las fuerzas de fricción) y la conservación de la energía mecánica, cuando el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, identificando las energías que intervienen en cada caso. (I.2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.9. Argumenta, mediante la experimentación y análisis del modelo de gas de electrones, el origen atómico de la carga eléctrica, el tipo de materiales según su capacidad de conducción de carga, la relación de masa entre protón y electrón e identifica aparatos de uso cotidiano que separan cargas eléctricas.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio evalúa la capacidad del estudiante para argumentar el modelo de gas de electrones y el origen de la carga eléctrica. Este tema favorece al estudiante en las competencias de descripción, justificación y la explicación de un hecho experimental, con base en una teoría con evidencia empírica. Se recomienda usar estrategias de revisión de diversas fuentes de consulta en las cuales los estudiantes indaguen sobre el origen atómico de la carga eléctrica y empleen el “orden de magnitud” para captar en forma intuitiva el tamaño relativo de las masas del protón y electrón, asociándolas a escala con objetos cotidianos.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.38. Explicar que se detecta el origen de la carga eléctrica, partiendo de la comprensión de que esta reside en los constituyentes del átomo (electrones o protones) y que solo se detecta su presencia por los efectos entre ellas, comprobar la existencia de solo dos tipos de carga eléctrica a partir de mecanismos que permiten la identificación de fuerzas de atracción y repulsión entre objetos electrificados, en situaciones cotidianas y experimentar el proceso de carga por polarización electrostática, con materiales de uso cotidiano.

CN.F.5.1.39. Clasificar los diferentes materiales en conductores, semiconductores y aislantes, mediante el análisis de su capacidad para conducir carga eléctrica.

CN.F.5.1.40. Determinar que la masa del protón es mayor que la del electrón, mediante el análisis del experimento del físico alemán Eugen Goldstein e indagar sobre los experimentos que permitieron establecer la cuantización y la conservación de la carga eléctrica.

CN.F.5.1.41. Analizar y explicar los aparatos o dispositivos que tienen la característica de separar cargas eléctricas, mediante la descripción de objetos de uso cotidiano.

CN.F.5.1.42. Explicar las propiedades de conductividad eléctrica de un metal en función del modelo del gas de electrones.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.9.1. Argumenta, mediante la experimentación y análisis del modelo de gas de electrones, el origen atómico de la carga eléctrica, el tipo de materiales según su capacidad de conducción de carga, la relación de masa entre protón y electrón e identifica aparatos de uso cotidiano que separan cargas eléctricas. (I.2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.10. Resuelve problemas de aplicación de la ley de Coulomb usando el principio de superposición, y argumenta los efectos de las líneas de campo alrededor de una carga puntual en demostraciones con material concreto, la diferencia de potencial eléctrico, la corriente eléctrica y estableciendo, además, las transformaciones de energía que pueden darse en un circuito alimentado por una batería eléctrica.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio pretende evaluar la capacidad del estudiante para explicar y resolver problemas de aplicación de la ley de Coulomb, usando una herramienta matemática que permite descomponer un problema lineal como “superposición” o “suma” de subproblemas más sencillos que el original. Se recomienda el uso de material concreto o prácticas de laboratorio para que los estudiantes argumenten, de manera adecuada, los efectos de las líneas de campo alrededor de una carga puntual, la diferencia de potencial eléctrico y la corriente eléctrica. Es de mucha utilidad la realización de experimentos sencillos donde los estudiantes evidencien las constantes transformaciones que tiene la energía, pasando de una forma a otra. También es de importancia el conflicto cognitivo para clarificar los conceptos tratados, conviene comenzar el desarrollo temático a partir de preguntas y situaciones problematizadoras.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.43. Conceptualizar la ley de Coulomb en función de cuantificar con qué fuerza se atraen o se repelen las cargas eléctricas y determinar que esta fuerza electrostática también es de naturaleza vectorial.

CN.F.5.1.44. Explicar el principio de superposición mediante el análisis de la fuerza resultante sobre cualquier carga, que resulta de la suma vectorial de las fuerzas ejercidas por las otras cargas que están presentes en una configuración estable.

CN.F.5.1.45. Explicar que la presencia de un campo eléctrico alrededor de una carga puntual permite comprender la acción de la fuerza a distancia, la acción a distancia entre cargas a través de la conceptualización de campo eléctrico y la visualización de los efectos de las líneas de campo en demostraciones con material concreto, y determinar la fuerza que experimenta una carga dentro de un campo eléctrico, mediante la resolución de ejercicios y problemas de aplicación.

CN.F.5.1.46. Establecer que el trabajo efectuado por un agente externo al mover una carga de un punto a otro dentro del campo eléctrico se almacena como energía potencial eléctrica e identificar el agente externo que genera diferencia de potencial eléctrico, el mismo que es capaz de generar trabajo al mover una carga positiva unitaria de un punto a otro dentro de un campo eléctrico.

CN.F.5.1.47. Conceptualizar la corriente eléctrica como la tasa a la cual fluyen las cargas a través de una superficie A de un conductor, mediante su expresión matemática y establecer que cuando se presenta un movimiento ordenado de cargas –corriente eléctrica– se transfiere energía desde la batería, la cual se puede transformar en calor, luz o en otra forma de energía.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.10.1. Resuelve problemas de aplicación de la ley de Coulomb, usando el principio de superposición y presencia de un campo eléctrico alrededor de una carga puntual. (I.2.)

I.CN.F.5.10.2. Argumenta los efectos de las líneas de campo en demostraciones con material concreto, la diferencia de potencial eléctrico (considerando el trabajo realizado al mover cargas dentro de un campo eléctrico) y la corriente eléctrica (en cargas que se mueven a través de superficies), estableciendo las transformaciones de energía que pueden darse en un circuito alimentado por una batería eléctrica. (I.2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.11. Demostrar mediante la experimentación el voltaje, la intensidad de corriente eléctrica, la resistencia (considerando su origen atómico-molecular) y la potencia (comprendiendo el calentamiento de Joule), en circuitos sencillos alimentados por baterías o fuentes de corriente continua (considerando su resistencia interna).

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio pretende evaluar la capacidad del estudiante para explicar y diseñar modelos de circuitos sencillos en corriente continua con elementos pasivos. Para ello, debe aplicar la ley de Ohm que relaciona el voltaje, la resistencia eléctrica, la intensidad de corriente, los fenómenos de calentamiento resistivo y potencial. La comprensión adecuada de este contenido es de particular interés, pues vivimos en un mundo que gira en torno a la electricidad y tenemos circuitos en todos los aparatos eléctricos en nuestro alrededor. Conviene diferenciar claramente los conceptos de voltaje e intensidad de corriente que muchas veces en lo cotidiano se los identifica como similares; de esta manera, el estudiante comprenderá que la ciencia nos permite explicar el mundo cotidiano por medio de una teoría científica.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.48. Analizar el origen atómico-molecular de la resistencia eléctrica en función de comprender que se origina por colisión de los electrones libres contra la red cristalina del material y definir resistencia eléctrica con la finalidad de explicar el significado de resistor óhmico.

CN.F.5.1.49. Describir la relación entre diferencia de potencial (voltaje), corriente y resistencia eléctrica, la ley de Ohm, mediante la comprobación de que la corriente en un conductor es proporcional al voltaje aplicado (donde R es la constante de proporcionalidad).

CN.F.5.1.50. Explicar que batería produce una corriente directa en un circuito, a través de la determinación de su resistencia eléctrica e inferir que la diferencia de potencial entre sus bornes en circuito cerrado se llama FEM.

CN.F.5.1.51. Comprobar la ley de Ohm en circuitos sencillos a partir de la experimentación, analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico sencillo y su simbología mediante la identificación de sus elementos constitutivos y la aplicación de dos de las grandes leyes de conservación (de la carga y de la energía) y explicar el calentamiento de Joule y su significado mediante la determinación de la potencia disipada en un circuito básico.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.1. Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con pro actividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.11.1. Demuestra mediante la experimentación el voltaje, la intensidad de corriente eléctrica, la resistencia (considerando su origen atómico-molecular) y la potencia (comprendiendo el calentamiento de Joule), en circuitos sencillos alimentados por baterías o fuentes de corriente continua (considerando su resistencia interna). (I.1., I.2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.12. Establece la relación existente entre magnetismo y electricidad, mediante la comprensión del funcionamiento de un motor eléctrico, el campo magnético próximo a un conductor rectilíneo largo y la ley de Ampère.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Con este criterio se requiere evidenciar las destrezas que tiene el estudiante para explicar la estrecha relación entre el magnetismo y la electricidad. Estos fenómenos son de gran relevancia tanto para la Física como para el mundo moderno; así, el estudiante valorará el uso de la electricidad para suministrar energía a las computadoras y para hacer que los motores funcionen. Se sugiere fomentar el aprendizaje activo e interactivo. Este tema se presta para que el estudiante fundamente fenómenos magnéticos y eléctricos a partir de prácticas de laboratorio o empleando simulaciones, con el uso de las TIC, de ser posible. Con respecto a la ley de Ampère, conviene recalcar que, si bien fue enunciada por André-Marie Ampère, fue James Clerk Maxwell quien la generalizó y ahora es una de las ecuaciones de Maxwell, formando parte de la teoría electromagnética de la Física clásica. Además, se debe recalcar que la inducción, como parte del electromagnetismo constituye la base del funcionamiento de un motor eléctrico, verificando que la ley de Ampère es la que relaciona el electromagnetismo con la corriente eléctrica.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.1.52. Comprobar que los imanes solo se atraen o repelen en función de concluir que existen dos polos magnéticos, explicar la acción a distancia de los polos magnéticos en los imanes, así como también los polos magnéticos del planeta y experimentar con las líneas de campo cerradas.

CN.F.5.1.53. Determinar experimentalmente que cuando un imán en barra se divide en dos trozos se obtienen dos imanes, cada uno con sus dos polos (norte y sur) y que aún no se ha observado monopolos magnéticos libres (solo un polo norte o uno sur), reconoce que las únicas fuentes de campos magnéticos son los materiales magnéticos y las corrientes eléctricas, explica su presencia en dispositivos de uso cotidiano.

CN.F.5.1.54. Reconocer la naturaleza vectorial de un campo magnético, a través del análisis de sus características, determinar la intensidad del campo magnético en la solución de problemas de aplicación práctica, establecer la fuerza que ejerce el campo magnético uniforme sobre una partícula cargada que se mueve en su interior a partir de su expresión matemática.

CN.F.5.1.55. Explicar el funcionamiento del motor eléctrico por medio de la acción de fuerzas magnéticas sobre un objeto que lleva corriente ubicada en el interior de un campo magnético uniforme.

CN.F.5.1.56. Obtener la magnitud y dirección del campo magnético próximo a un conductor rectilíneo largo, en la resolución de ejercicios y problemas de aplicación.

CN.F.5.1.57. Conceptualizar la ley de Ampère, mediante la identificación de que la circulación de un campo magnético en un camino cerrado es directamente proporcional a la corriente eléctrica encerrada por el camino.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.12.1. Argumenta experimentalmente la atracción y repulsión de imanes y las líneas de campo cerradas presentes en un objeto magnético, y reconoce que las únicas fuentes de campos magnéticos son los materiales magnéticos y las corrientes eléctricas. (I.2.)

I.CN.F.5.12.2. Explica el funcionamiento de un motor eléctrico, mediante la acción de fuerzas magnéticas (reconociendo su naturaleza vectorial) sobre un objeto que lleva corriente ubicada en el interior de un campo magnético uniforme, la magnitud y dirección del campo magnético próximo a un conductor rectilíneo largo y la ley de Ampère. (I.2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.13. Determina mediante ejercicios de aplicación, el trabajo mecánico con fuerzas constantes, la energía mecánica, la conservación de energía, la potencia y el trabajo negativo producido por las fuerzas de fricción al mover un objeto, a lo largo de cualquier trayectoria cerrada.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio está orientado a evidenciar que el estudiante analiza el trabajo mecánico con fuerzas constantes, la energía mecánica, la conservación de energía, la potencia y el trabajo negativo producido por las fuerzas de fricción al mover un objeto a lo largo de cualquier trayectoria cerrada. Para ello, se deben emplear estrategias de aprendizaje por cambio conceptual, la resolución de problemas y el aprendizaje por investigación. El trabajo, si bien tiene múltiples acepciones, en Física, el estudiante argumentará su significado vinculado al «producto escalar» de una fuerza por un desplazamiento. La fuerza es quien realiza trabajo cuando altera el estado de movimiento de un cuerpo, y que a su vez, el trabajo de la fuerza sobre ese cuerpo será equivalente a la energía necesaria para desplazarlo. También se recomienda que mediante las prácticas de laboratorio o el empleo de simulaciones, con el uso de las TIC, el estudiante, teniendo en cuenta la ausencia de rozamientos y sin intervención de trabajos externos, verifique que la conservación de la energía mecánica es la sumatoria de las energías cinética y potencial (gravitacional y elástica) que permanece constante.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.2.1. Definir el trabajo mecánico a partir del análisis de la acción de una fuerza constante aplicada a un objeto que se desplaza en forma rectilínea, considerando solo el componente de la fuerza en la dirección del desplazamiento.

CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo.

CN.F.5.2.3. Explicar que las fuerzas disipativas o de fricción se definen como las que realizan un trabajo negativo al mover un objeto a lo largo de cualquier trayectoria cerrada.

CN.F.5.2.4. Determinar el concepto de potencia mediante de la comprensión del ritmo temporal con que ingresa o se retira energía de un sistema.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.13.1. Determina, mediante ejercicios de aplicación, el trabajo mecánico con fuerzas constantes, energía mecánica, conservación de energía, potencia y trabajo negativo producido por las fuerzas de fricción al mover un objeto a lo largo de cualquier trayectoria cerrada. (I.2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.14. Analiza la temperatura como energía cinética promedio de sus partículas y experimenta la ley cero de la termodinámica (usando conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente y temperatura de equilibrio), la transferencia de calor (por conducción, convección y radiación), el trabajo mecánico producido por la energía térmica de un sistema y las pérdidas de energía en forma de calor hacia el ambiente y disminución del orden, que tienen lugar durante los procesos de transformación de energía.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio busca evaluar la capacidad del estudiante para explicar la temperatura como energía cinética promedio de sus partículas y promover que el estudiante indague en diversas fuentes de consulta los fenómenos relacionados con la ley cero de la termodinámica. Se sugiere emplear prácticas de laboratorio o el uso de simulaciones en computador, ya que facilitan la comprensión de este tema. En cuanto a la transferencia de calor, el estudiante argumentará que se produce cuando existe una diferencia de temperatura entre dos objetos en proximidad uno del otro; es aconsejable que el estudiante entienda que este proceso es imposible de detenerlo porque es una ley física que está asociada con la disminución del orden de los sistemas (entropía).

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.2.5. Determinar que la temperatura de un sistema es la medida de la energía cinética promedio de sus partículas, haciendo una relación con el conocimiento de que la energía térmica de un sistema se debe al movimiento caótico de sus partículas y por tanto a su energía cinética.

CN.F.5.2.6. Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción, convección y/o radiación, mediante prácticas de laboratorio.

CN.F.5.2.7. Analizar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad representa el recíproco de la capacidad calorífica de la sustancia.

CN.F.5.2.8. Explicar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas.

CN.F.5.2.9. Reconocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema, a partir de la experimentación (máquinas térmicas).

CN.F.5.2.10. Reconocer mediante la experimentación de motores de combustión interna y eléctricos, que en sistemas mecánicos, las transferencias y transformaciones de la energía siempre causan pérdida de calor hacia el ambiente, reduciendo la energía utilizable, considerando que un sistema mecánico no puede ser ciento por ciento eficiente.

CN.F.5.2.11. Experimentar y determinar que la mayoría de los procesos tienden a disminuir el orden de un sistema conforme transcurre el tiempo.



Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.14.1. Analiza la temperatura como energía cinética promedio de sus partículas y experimenta la ley cero de la termodinámica (usando conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente y temperatura de equilibrio), la transferencia de calor (por conducción, convección y radiación), el trabajo mecánico producido por la energía térmica de un sistema y las pérdidas de energía en forma de calor hacia el ambiente y disminución del orden, que tienen lugar durante los procesos de transformación de energía. (I.2.)

● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.15. Explica los elementos de una onda, sus propiedades, tipos y fenómenos relacionados con la reflexión, refracción, la formación de imágenes en lentes y espejos, el efecto Doppler y la descomposición de la luz, reconociendo la dualidad onda partícula de la luz y sus aplicaciones en la transmisión de energía e información en los equipos de uso diario.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio evidencia el conjunto de destrezas que tiene el estudiante para explicar y formular los elementos de una onda, sus propiedades, tipos y fenómenos relacionados con la reflexión, refracción, la formación de imágenes en lentes y espejos, el efecto Doppler y la descomposición de la luz. Además, argumenta que una propiedad importante que tienen los fenómenos ondulatorios, es que en el estudio de sus características no interesa el tipo de onda en cuestión, ya que las propiedades muy particulares, que distinguen unos fenómenos de otros, están dadas por sus orígenes físicos. De esta manera, los fenómenos sonoros se diferencian de los ópticos, en los que unos tienen relación con aspectos mecánicos y los segundos con ondas electromagnéticas. Se aconseja enfatizar que en los fenómenos ondulatorios no hay desplazamiento de masa, solo de energía. En cuanto al tema de la "dualidad onda partícula" se recomienda el uso de la metodología que permita al estudiante la indagación en diversas fuentes de consulta.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.3.1. Describir las relaciones de los elementos de la onda: amplitud, periodo y frecuencia, mediante su representación en diagramas que muestren el estado de las perturbaciones para diferentes instantes.

CN.F.5.3.2. Reconocer que las ondas se propagan con una velocidad que depende de las propiedades físicas del medio de propagación, en función de determinar que esta velocidad, en forma cinemática, se expresa como el producto de frecuencia por longitud de onda.

CN.F.5.3.3. Clasificar los tipos de onda (mecánica o no mecánica) que requieren o no de un medio elástico para su propagación, mediante el análisis de las características y el reconocimiento de que la única onda no mecánica conocida es la onda electromagnética, diferenciando entre ondas longitudinales y transversales con relación a la dirección de oscilación y la dirección de propagación.

CN.F.5.3.4. Explicar fenómenos relacionados con la reflexión y refracción, utilizando el modelo de onda mecánica (en resortes o cuerdas) y formación de imágenes en lentes y espejos, utilizando el modelo de rayos.

CN.F.5.3.5. Explicar el efecto Doppler por medio del análisis de la variación en la frecuencia o en la longitud de una onda, cuando la fuente y el observador se encuentran en movimiento relativo.

CN.F.5.3.6. Explicar que la luz exhibe propiedades de onda pero también de partícula, en función de determinar que no se puede modelar como una onda mecánica porque puede viajar a través del espacio vacío, a una velocidad de aproximadamente $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ y explicar las diferentes bandas de longitud de onda en el espectro de onda electromagnético, estableciendo relaciones con las aplicaciones en dispositivos de uso cotidiano.

CN.F.5.6.1. Explicar las aplicaciones de la transmisión de energía e información en ondas en los equipos de uso diario, comunicación, información, entretenimiento, aplicaciones médicas y de seguridad.



Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.15.1. Describe con base en un “modelo de ondas mecánicas” los elementos de una onda, su clasificación en función del modelo elástico y dirección de propagación y a base de un “modelo de rayos “ los fenómenos de reflexión, refracción y la formación de imágenes en lentes y espejos, que cuando un rayo de luz atraviesa un prisma, esta se descompone en colores que van desde el infrarrojo hasta el ultravioleta y el efecto Doppler (por medio del análisis de la variación en la frecuencia de una onda cuando la fuente y el observador se encuentran en movimiento relativo). (I.2.)

I.CN.F.5.15.2. Establece la dualidad onda partícula de la luz y las aplicaciones de las ondas en la trasmisión de energía e información en ondas en los equipos de uso diario. (I.2.)

● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.16. Explica los campos eléctricos generados en las proximidades de flujos magnéticos variables, los campos magnéticos generados en las proximidades de flujos eléctricos variables, el mecanismo de la radiación electromagnética por medio de la observación de videos (mostrando el funcionamiento de aparatos de uso cotidiano) y ejemplificando los avances de la mecatrónica al servicio de la sociedad.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio busca evaluar la capacidad del estudiante para explicar los campos eléctricos generados en las proximidades de flujos magnéticos variables, los campos magnéticos generados en las proximidades de flujos eléctricos variables y el mecanismo de la radiación electromagnética. Para ello, se sugiere emplear estrategias de revisión de diversas fuentes de consulta, en las cuales los estudiantes analicen que no existen campos eléctricos puros o magnéticos puros, cualquier campo electromagnético variable presentará los dos tipos de campo simultáneamente, las prácticas de laboratorio y el uso de simulaciones en computadora permiten fundamentar las afirmaciones de Faraday -un campo magnético variable induce un campo eléctrico-, y la de Maxwell -un campo eléctrico variable induce un campo magnético-. El empleo de material audiovisual seleccionado ayuda a una clara comprensión de las ondas electromagnéticas; se recomienda hacer analogías con las ondas mecánicas, por ejemplo, las que se propagan por una cuerda, donde la posición de cada partícula de la cuerda oscila en torno a un punto de equilibrio; en cambio, en las ondas electromagnéticas son las intensidades de los campos eléctrico y magnético las que oscilan. En este contexto, el estudiante será consciente de la importancia fundamental de las ondas, por ejemplo, cuando prendemos la radio, el televisor o usamos el teléfono móvil y el servicio Wi Fi para la tablet o laptop, estamos empleando una tecnología basada en las ondas electromagnéticas. Sin este tipo de ondas ninguno de estos aparatos de uso diario sería posible utilizarlos. En definitiva, es necesario tener una idea clara de la importancia de la administración del espectro electromagnético así como del espectro radioeléctrico.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.3.7. Identificar que se generan campos magnéticos en las proximidades de un flujo eléctrico variable y campos eléctricos en las proximidades de flujos magnéticos variables, mediante la descripción de la inducción de Faraday según corresponda.

CN.F.5.3.8. Analizar el mecanismo de radiación electromagnética, mediante la observación de videos relacionados y la ejemplificación con aparatos de uso cotidiano.

CN.F.5.6.2. Ejemplificar dentro de las actividades humanas, los avances de la mecatrónica al servicio de la sociedad, que han facilitado las labores humanas con la finalidad de proponer alguna creación propia.

**Elementos del perfil de salida a los que se contribuye**

I.1. Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con pro actividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.16.1. Explica los campos eléctricos generados en las proximidades de flujos magnéticos variables, los campos eléctricos generados en las proximidades de flujos eléctricos variables, el mecanismo de la radiación electromagnética por medio de la observación de videos (mostrando el funcionamiento de aparatos de uso cotidiano), ejemplificando los avances de la mecatrónica al servicio de la sociedad. (I.1., I.2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.17. Argumenta las tres leyes de Kepler y la ley de gravitación universal de Newton (a partir de las observaciones de Tycho Brahe al planeta Marte y el concepto de campo gravitacional), y las semejanzas y diferencias entre el movimiento de la Luna y los satélites artificiales (mediante el uso de simuladores).

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio evidencia las destrezas del estudiante para explicar las leyes de Kepler y la ley de gravitación universal de Newton tomando como punto de partida las observaciones hechas por Tycho Brahe al planeta Marte. Además, fundamenta las similitudes entre el movimiento de la Luna y los satélites artificiales. En este sentido, conviene usar estrategias que permitan motivar al educando al estudio de estos temas, teniendo presente que para aprender ciencias, es necesario contar con el interés de hacerlo. Recordemos que desde la Antigüedad, la Astronomía es la rama de la Física que más apasiona al ser humano y que el movimiento circular y la ley de gravitación universal están relacionados históricamente, pues Newton descubrió esta ley cuando trataba de explicar el movimiento circular de la Luna alrededor de la Tierra. En consecuencia, es apropiado considerar estos dos importantes temas físicos. Se recomienda la conformación de grupos de estudio, como los clubes de Astronomía, donde se aprovecha el tiempo libre con actividades de refuerzo a las destrezas y contenidos desarrollados en el aula, se establecen visitas programadas a un planetario o al observatorio astronómico. Hoy en día, en Ecuador, existen recursos adicionales como los cursos, charlas y experimentos que ofrecen la Escuela Ecuatoriana de Astronomía y la NASE (*Network for Astronomy School Education*).

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.4.1. Explicar las tres leyes de Kepler sobre el movimiento planetario, mediante la indagación del trabajo investigativo de Tycho Brahe y el análisis de sus datos referentes al planeta Marte.

CN.F.5.4.2. Establecer la ley de gravitación universal de Newton y su explicación del sistema Copernicano y de las leyes de Kepler, para comprender el aporte de la misión geodésica francesa en el Ecuador, con el apoyo profesional de Don Pedro Vicente Maldonado en la confirmación de la ley de gravitación, identificando el problema de acción a distancia que plantea la ley de gravitación newtoniana y su explicación a través del concepto de campo gravitacional.

CN.F.5.6.3 Establecer semejanzas y diferencias entre el movimiento de la Luna y de los satélites artificiales alrededor de la Tierra, mediante el uso de simuladores.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.17.1. Argumenta las tres leyes de Kepler y la ley de gravitación universal de Newton (a partir de las observaciones de Tycho Brahe al planeta Marte y el concepto de campo gravitacional), las semejanzas y diferencias entre el movimiento de la Luna y los satélites artificiales (mediante el uso de simuladores). (I,2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.18. Explica los límites del Sistema Solar (el cinturón de Kuiper y la nube de Oort) reconociendo que esta zona contiene asteroides, cometas y meteoritos y su ubicación dentro de la Vía Láctea.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio evidencia el conjunto de destrezas que tiene el estudiante para explicar los límites del Sistema Solar (el cinturón de Kuiper y la nube de Oort) reconociendo que esta zona contiene asteroides, cometas y meteoritos y su ubicación dentro de la Vía Láctea. En consecuencia, la conformación de un club de Astronomía puede ser implementada como estrategia extracurricular para fortalecer las competencias científicas del estudiante. Conviene desarrollar actividades con temas que sean tratados con ayuda de las TIC, acompañadas de prácticas y experimentos sencillos de laboratorio o la ejecución de simulaciones en computador. Se recomienda el uso de una metodología que permita que el estudiante indague en fuentes bibliográficas o digitales. De esta forma, el educando argumentará mediante el contenido desarrollado del cinturón de Kuiper, que Plutón no es planeta y que hay cuerpos de dimensiones comparables como Sedna, Eris, Makemake, Haumea.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.4.3. Indagar sobre el cinturón de Kuiper y la nube de Oort, en función de reconocer que en el Sistema Solar y en sus límites existen otros elementos como asteroides, cometas y meteoritos.

CN.F.5.4.4. Indagar sobre la ubicación del Sistema Solar en la galaxia para reconocer que está localizado a tres cuartos del centro de la Vía Láctea, que tiene forma de disco (espiral barrada) con un diámetro aproximado de cien mil (100 000) años luz.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.18.1 Explica los límites del Sistema Solar (el cinturón de Kuiper y la nube de Oort), reconociendo que esta zona contiene asteroides, cometas y meteoritos y su ubicación dentro de la Vía Láctea. (I.2.)



● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.19. Explica los fenómenos de radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, la radiación electromagnética (considerando la luz como partículas), el principio de incertidumbre de Heisenberg, el comportamiento ondulatorio de las partículas y la dualidad onda partícula a escala atómica (mediante los experimentos de difracción de la luz y de la doble rendija), y cómo el electromagnetismo, la mecánica cuántica y la nanotecnología han incidido en la sociedad.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio busca evidenciar que el estudiante explique los fenómenos de radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, la radiación electromagnética, el principio de incertidumbre de Heisenberg, el comportamiento ondulatorio de las partículas y la dualidad onda partícula a escala atómica. Al respecto, se sugiere emplear estrategias de revisión de diversas fuentes de consulta, en las cuales, el estudiante analice los fenómenos de radiación considerando su propiedad corpuscular. Además, es recomendable reconocer que a nivel atómico existe imposibilidad en determinar simultáneamente y con precisión un par de magnitudes físicas, y que el uso de simulaciones en computadora ayude a entender que en cualquier sistema físico del Universo existe una diversa multiplicidad de estados denominados estados cuánticos.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.5.1. Explicar los fenómenos: radiación de cuerpo negro y efecto fotoeléctrico mediante el modelo de la luz como partícula (el fotón) y que a escala atómica la radiación electromagnética se emite o absorbe en unidades discretas e indivisibles llamadas fotones, cuya energía es proporcional a su frecuencia (constante de Planck).

CN.F.5.5.2. Explicar que las partículas a escala atómica o menores presentan un comportamiento ondulatorio a partir de la investigación del experimento de difracción de electrones en un cristal.

CN.F.5.5.3. Discutir que a escala atómica se produce una dualidad onda-partícula y establecer que por tradición las ondas-partículas se llaman partículas cuánticas.

CN.F.5.5.4. Indagar sobre el principio de incertidumbre de Heisenberg, en función de reconocer que para las llamadas partículas cuánticas existe una incertidumbre al tratar de determinar su posición y velocidad (momento lineal) simultáneamente.

CN.F.5.5.5. Analizar el experimento de la doble rendija en tres casos: empleando balas, empleando ondas y con electrones para reconocer que con los conceptos clásicos de partícula y onda, no existe manera de explicar el comportamiento de los electrones.

CN.F.5.6.4. Analizar la incidencia del electromagnetismo, la mecánica cuántica y la nanotecnología en las necesidades de la sociedad contemporánea.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.19.1. Explica los fenómenos de radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, la radiación electromagnética (considerando la luz como partículas), el principio de incertidumbre de Heisenberg, el comportamiento ondulatorio de las partículas y la dualidad onda partícula a escala atómica. (I.2.)

I.CN.F.5.19.2. Argumenta el comportamiento ondulatorio de las partículas y la dualidad onda partícula a escala atómica (mediante el experimento de la doble rendija), y la incidencia del electromagnetismo, la mecánica cuántica y la nanotecnología en las necesidades de la sociedad contemporánea. (I.2.)

● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.20. Fundamenta las cuatro fuerzas de la naturaleza: electromagnética (mantiene unidos electrones y núcleo atómico), nuclear fuerte (mantiene unidos en el núcleo a los protones y neutrones), nuclear débil (responsable de la desintegración radioactiva, estableciendo que hay tres formas comunes de desintegración radiactiva: alfa, beta y gamma), y, finalmente gravitacional, valorando los efectos que tiene la tecnología en la revolución industrial.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio pretende evaluar el conjunto de destrezas necesarias del estudiante para explicar las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza: electromagnética, nuclear fuerte, nuclear débil y gravitacional. Es recomendable aplicar estrategias gráficas analógicas o digitales para que llegue a comprender que hay fuerzas del Universo que no se pueden explicar en función de otras más básicas (a estas se las conoce como fundamentales), distinguiendo las características de cada una de ellas. Además, se deben plantear tareas donde el estudiante utilice la lectura crítica, la identificación de aspectos esenciales y la selección de ejemplos que puedan establecer relación con sus conocimientos adquiridos.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.5.6. Identificar que los electrones y el núcleo atómico se encuentran unidos por fuerzas eléctricas en función de determinar su importancia en el desarrollo de la física nuclear.

CN.F.5.5.7. Distinguir que la radiactividad es el fenómeno por el cual el átomo radiactivo emite ciertas —radiaciones— y este se transforma en otro elemento químico (el objetivo de los alquimistas) y establecer que hay tres formas comunes de desintegración radiactiva (alfa, beta y gamma), debido a la acción de la fuerza nuclear débil, para analizar los efectos de la emisión de cada una.

CN.F.5.5.8. Explicar mediante la indagación científica la importancia de las fuerzas fundamentales de la naturaleza (nuclear fuerte, nuclear débil, electromagnética y gravitacional), en los fenómenos naturales y la vida cotidiana.

CN.F.5.6.5. Analizar los efectos que tiene la tecnología en la revolución de las industrias con el fin de concienciar que el uso indebido del conocimiento y en especial que la aplicación de leyes físicas generan perjuicios a la sociedad.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.20.1. Fundamenta las cuatro fuerzas de la naturaleza: electromagnética, nuclear fuerte, nuclear débil, (estableciendo que hay tres formas comunes de desintegración radiactiva: alfa, beta y gamma) y gravitacional, valorando los efectos que tiene la tecnología en la revolución industrial. (I.2.)

● Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.21. Argumenta mediante el modelo estándar, que los protones y neutrones no son partículas elementales, analizando las características (masa, carga, espín) de las partículas elementales del átomo, distinguiendo partículas reales: leptones (electrón, neutrino del electrón, muon, neutrino del muon, tau y neutrino del tau), quarks (*up, down, charm, strange, bottom y top*), hadrones (bariones formados por tres quarks, mesones formados por pares quark-antiquark) y el efecto de las cuatro fuerzas fundamentales (electromagnética, nuclear fuerte y débil), mediante partículas virtuales o “cuantos del campo de fuerza” (gravitones, fotones, gluones y bosones) distinguiendo en estos últimos al bosón de Higgs.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio busca evidenciar las destrezas que tiene el estudiante para argumentar el modelo estándar de partículas, reconociendo que los protones y neutrones no son en realidad partículas elementales, hay otras partículas que en verdad se las puede considerar como tales, distinguiendo partículas reales: leptones (electrón, neutrino del electrón, muon, neutrino del muon, tau y neutrino del tau), quarks (*up, down, charm, strange, bottom y top*), hadrones (bariones formados por tres quarks, mesones formados por pares quark - antiquark) y el efecto de las cuatro fuerzas fundamentales (electromagnética, nuclear fuerte y débil), mediante partículas virtuales o “cuantos del campo de fuerza” (gravitones, fotones, gluones y bosones). Es oportuno usar estrategias de revisión de diversas fuentes de consulta, incluyendo las TIC, en las cuales, el estudiante argumente la consistencia del modelo estándar, que agrupa dos teorías importantes: el modelo electro débil y la cromodinámica cuántica. Además, se sugiere aplicar estrategias gráficas analógicas o digitales para que lleguen a comprender que el modelo estándar describe cada tipo de partícula en términos de un campo matemático.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.5.9. Determinar que los quarks son partículas elementales del átomo que constituyen a los protones, neutrones y cientos de otras partículas subnucleares (llamadas colectivamente hadrones), en función de sus características.

CN.F.5.5.10. Explicar desde la indagación que el modelo estándar solo permite la unión entre dos (mesones), o tres (bariones) quarks, los avances en las investigaciones sobre la estructura pentaquark y sus implicaciones en la ciencia y la tecnología.

CN.F.5.5.11. Indagar los hallazgos experimentales de partículas semejantes al electrón y la necesidad de plantear la existencia de tres variedades de neutrinos (tipo electrón, tipo muon y tipo tauón), y explicar sus características reconociendo que aún no se conoce exactamente el verdadero valor de la masa.

CN.F.5.5.12. Explicar el efecto de las fuerzas electromagnética, nuclear fuerte y la débil a partir de las partículas llamadas —cuantos del campo de fuerza— y que todas estas partículas poseen espín entero y por ello son bosones.

CN.F.5.5.13. Explicar que en el modelo estándar todas las partículas y fuerzas se describen por medio de campos (de la partícula o fuerza) cuantizados y que sus —cuantos— no tienen masa, y relacionar la obtención de la masa con el campo de Higgs.



Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.21.1. Argumenta mediante el modelo estándar, que los protones y neutrones no son partículas elementales, analizando las características (masa, carga, espín) de las partículas elementales del átomo, distinguiendo partículas reales: leptones (electrón, neutrino del electrón, muon, neutrino del muon, tau y neutrino del tau), quarks (up, down, charm, strange, bottom y top), hadrones (bariones formados por tres quarks, mesones formados por pares quark-antiquark) y el efecto de las cuatro fuerzas fundamentales (electromagnética, nuclear fuerte y débil), mediante partículas virtuales o “cuantos del campo de fuerza” (gravitones, fotones, gluones y bosones) distinguiendo en estos últimos al bosón de Higgs. (I.2.)

Criterio de evaluación

CE.CN.F.5.22. Argumenta el modelo estándar “Lambda-CDM” como una explicación a todo lo observado en el Universo, a excepción de la gravedad, la materia y energía oscura, las características y efectos de estas últimas (al tener un mayor porcentaje de presencia en el Universo).

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio busca evaluar el conjunto de destrezas que el estudiante tiene para argumentar el modelo estándar “Lambda-CDM” como una explicación a todo lo observado en el Universo, a excepción de la gravedad, la materia y energía oscura. Se sugiere emplear estrategias de revisión de diversas fuentes de consulta en las cuales el estudiante analice el modelo estándar “Lambda-CDM”, que en concordancia con la teoría del Big Bang, explica el conjunto de observaciones cósmicas (la radiación de fondo de microondas, la estructura a gran escala del Universo y las observaciones realizadas de supernovas). Por consiguiente, el estudiante distinguirá que gracias a los logros del intelecto humano, tenemos una tabla periódica y el modelo “Lambda-CDM”, el cual sostiene que toda la materia y todas las fuerzas hasta ahora conocidas (no conocemos sobre la materia oscura y la energía oscura que son abundantes en el Universo), están formadas por doce partículas de materia: los quarks y leptones; ocho gluones mensajeros de la fuerza fuerte, tres bosones vectoriales masivos y el fotón, los mediadores de la interacción electro débil. Está aún por determinar la naturaleza cuántica de la más antigua de las fuerzas conocidas: la gravitacional. Adicionalmente, es útil establecer debates de discusión donde el estudiante valore que todo este gran esfuerzo trae beneficios tangibles a la humanidad, pues siempre se requiere impulsar al máximo la ingeniería existente en su desarrollo; por ejemplo, toda la tecnología de los superconductores permite generar potentes campos magnéticos que luego se usarán en el diseño y fabricación de mejores tomógrafos de resonancia magnética.

Objetivos generales del área que se evalúan

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

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

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

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

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

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

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

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

CN.F.5.5.14. Discutir sobre el modelo estándar y reconocer que explica todo lo que se observa hasta ahora en el Universo, excluyendo a la gravedad, la materia oscura y la energía oscura.

CN.F.5.5.15. Discutir sobre las características de la materia oscura y la energía oscura que constituyen el mayor porcentaje de la materia y energía presentes en el Universo, en función de determinar que todavía no se conoce su naturaleza pero sí sus efectos.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

Indicadores para la evaluación del criterio

I.CN.F.5.22.1. Argumenta el modelo estándar “Lambda-CDM” como una explicación a todo lo observado en el Universo, a excepción de la gravedad, materia, energía oscura, las características y los efectos de estas últimas (al tener un mayor porcentaje de presencia en el Universo). (I.2.)



Mapa de contenidos conceptuales









