

LIBRO PARA EL MAESTRO



Ciencias y Tecnología. Física
Segundo grado



TELEsecundaria

Ciencias y Tecnología. Física

Libro para el maestro



TELEsecundaria

Telesecundaria
Segundo grado

Ciencias y Tecnología. Física. Segundo grado. Telesecundaria. Libro para el maestro fue elaborado y editado por la Dirección General de Materiales Educativos de la Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Educación Pública

Leticia Ramírez Amaya

Subsecretaría de Educación Básica

Martha Velda Hernández Moreno

Dirección General de Materiales Educativos

Marx Arriaga Navarro

Coordinación de la serie

Lino Contreras Becerril

Coordinación de contenidos

Alberto Sánchez Cervantes

Coordinación de autores

José Manuel Posada de la Concha

Autores

María Guadalupe Anaya Porras, Leyla Victoria Garibay Quezada,

José Manuel Posada de la Concha

Supervisión de contenidos

Flor Concepción Estrada Silva, Alejandra Valero Méndez

Héctor Hideroa García, Marlén Hideroa Álvarez

Revisión técnico-pedagógica

Javier Alfredo Guerrero Aguirre, Helena Lluís Arroyo

Coordinación editorial

Alejandro Portilla de Buen

Cuidado de la edición

Ana María Dolores Mendoza Almaraz

Producción editorial

Martín Aguilar Gallegos

Seguimiento de producción editorial

Moisés García González

Preprensa

Citlali María del Socorro Rodríguez Merino

Actualización de archivos

Jaime Rosalío Sánchez Guzmán

Iconografía

Diana Mayén Pérez, Irene León Coxtinica, Emmanuel Adamez Téllez

Portada

Diseño: Martín Aguilar Gallegos

Iconografía: Irene León Coxtinica

Imagen: *La fundición* (detalle), 1923, Diego Rivera (1886-1957), fresco,

4.75 x 3.36 m, ubicado en el Patio del Trabajo, planta baja,

D. R. © Secretaría de Educación Pública, Dirección General

de Proyectos Editoriales y Culturales/fotografía de Gerardo

Landa Rojano; D. R. © 2023 Banco de México, Fiduciario en el

Fidelcomiso relativo a los Museos Diego Rivera y Frida Kahlo.

Av. 5 de Mayo Núm. 20, col. Centro, Cuauhtémoc, C. P. 06000,

Ciudad de México; reproducción autorizada por el Instituto

Nacional de Bellas Artes y Literatura, 2023.

Servicios editoriales

Futura Textos, S. A. de C. V.

Coordinación editorial

Rocío Mireles Gavito

Asistente editorial

Araceli Celis Cabrera

Diagramación

Bruno Contreras García

Apoyo iconográfico

Fernando Villafán Sotelo

Corrección de estilo

Paola Quintanar Jurado

Primera edición impresa y digital, 2019

Tercera reimpresión, 2023 (ciclo escolar 2023-2024)

D. R. © Secretaría de Educación Pública, 2019,

Argentina 28, Centro,

06020, Ciudad de México

ISBN: 978-607-551-301-0

Impreso en México

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En los materiales de Telesecundaria, la Secretaría de Educación Pública (SEP) emplea los términos: alumno(s), maestro(s) y padres de familia aludiendo a ambos géneros, con la finalidad de facilitar la lectura. Sin embargo, este criterio editorial no demerita los compromisos que la SEP asume en cada una de las acciones encaminadas a consolidar la equidad de género.

Presentación

Este libro fue elaborado para cumplir con el anhelo compartido de que en el país se ofrezca una educación con equidad y excelencia, en la que todos los alumnos aprendan, sin importar su origen, su condición personal, económica o social, y en la que se promueva una formación centrada en la dignidad humana, la solidaridad, el amor a la patria, el respeto y cuidado de la salud, así como la preservación del medio ambiente.

El *Libro para el maestro* es una herramienta que permite articular coherentemente el plan de estudios y el libro de texto gratuito con los materiales audiovisuales y digitales propios del servicio de Telesecundaria. Además, es un referente útil al maestro para planear los procesos de enseñanza y aprendizaje, y así obtener el máximo beneficio de la propuesta didáctica del libro para los alumnos.

Este libro está organizado en dos apartados. El primero contiene orientaciones generales relativas a la enseñanza de la asignatura, al enfoque pedagógico y a la evaluación formativa. El segundo está integrado por sugerencias y recomendaciones didácticas específicas, cuyo propósito es ofrecer al maestro un conjunto de opciones para trabajar con las secuencias del libro de texto gratuito. Dichos apartados pueden leerse de manera independiente de acuerdo con las necesidades de los maestros e intereses de sus alumnos.

En su elaboración han participado maestras y maestros, autoridades escolares, padres de familia, investigadores y académicos; su participación hizo posible que este libro llegue a las manos de todos los maestros de Telesecundaria en el país. Con las opiniones y propuestas de mejora que surjan del uso de esta obra en el aula se enriquecerán sus contenidos, por lo mismo los invitamos a compartir sus observaciones y sugerencias a la Dirección General de Materiales Educativos de la Secretaría de Educación Pública y al correo electrónico: librosdetexto@nube.sep.gob.mx.

Índice

Orientaciones generales	6
El objeto de estudio de Ciencias y Tecnología. Física	6
El enfoque pedagógico	7
Vínculo con otras asignaturas	18
Materiales de apoyo para la enseñanza	19
El libro de texto para el alumno: Ciencias y Tecnología. Física	20
Alternativas para seguir aprendiendo como maestros	22
Dosificación de contenidos	24
Sugerencias didácticas específicas	28
Punto de partida	28
Bloque 1. Movimiento, fuerza y calor	31
Secuencia 1. Movimiento de los objetos	31
Secuencia 2. Las fuerzas: interacción entre objetos	37
Secuencia 3. Leyes del movimiento	42
Secuencia 4. Energía y movimiento	47
Secuencia 5. El calor: otra forma de energía	52
Secuencia 6. Modelos científicos	58
Secuencia 7. Estructura de la materia	63
Proyecto: Movimiento, fuerza y calor	68
Evaluación Bloque 1	70
Bloque 2. Electromagnetismo, energía y salud	73
Secuencia 8. Fenómenos eléctricos	73
Secuencia 9. Fenómenos magnéticos	79
Secuencia 10. Fenómenos electromagnéticos y su importancia	85
Secuencia 11. La energía y sus aplicaciones	91

Secuencia 12.	La física en el cuerpo humano	98
Secuencia 13.	Importancia de la física en la salud	104
Secuencia 14.	Ciencia, tecnología y sociedad	111
Física en mi vida diaria: Todos frente al calentamiento global		117
Ciencia y pseudociencia: Magnetoterapia		119
Proyecto: Electromagnetismo, energía y salud		120
Evaluación Bloque 2		122

Bloque 3. El Universo 125

Secuencia 15.	El Universo también tiene historia	125
Secuencia 16.	La física en el Sistema Solar	132
Secuencia 17.	Conociendo el Universo	139
Secuencia 18.	Tecnología aplicada al conocimiento del Universo	146
Física en mi vida diaria: La exploración espacial en el hogar		154
Ciencia y pseudociencia: Astronomía y astrología		155
Proyecto: El Universo		156
Evaluación Bloque 3		158

Anexo 160

Actividad 1.	Revista científica	160
Actividad 2.	Riego por goteo	161
Actividad 3.	Elaboración de helado	162
Actividad 4.	Pila orgánica	163
Actividad 5.	Timbre casero	164
Actividad 6.	Estufa solar	165
Actividad 7.	Generador eólico	166

Bibliografía 167

Créditos iconográficos 168

Orientaciones generales

El objeto de estudio de Ciencias y Tecnología. Física

El estudio de las ciencias en la educación básica es fundamental para la comprensión del mundo natural y social. Dota a los estudiantes de conocimientos, habilidades y actitudes para la participación ciudadana responsable, informada y democrática en temas científicos y tecnológicos, y en la toma de decisiones de trascendencia individual y social. El conocimiento científico también dota a los sujetos de capacidades para elaborar argumentos con base en razones y evidencias científicas y, en este sentido, contribuye a superar –como establece el artículo 3º constitucional– la ignorancia, los fanatismos, los prejuicios y sus efectos.

La enseñanza de Ciencias y Tecnología. Física contribuye a la formación integral de los alumnos, en particular, para que reconozcan la influencia de la ciencia y la tecnología en el medioambiente, la sociedad y la vida personal; exploren modelos básicos acerca de la estructura y procesos de cambio de la materia, para interpretar y comprender los procesos térmicos, electromagnéticos, químicos y biológicos, así como sus implicaciones tecnológicas y medioambientales; comprendan las ideas centrales de las ciencias naturales, a partir del uso de modelos, del análisis e interpretación de datos experimentales, del diseño de soluciones a determinadas situaciones problemáticas, y de la obtención, evaluación y comunicación de información científica; entiendan los procesos de interacción en los sistemas y su relación con la generación y transformación de energía, así como sus implicaciones para los seres vivos, el medioambiente y las sociedades en que vivimos; y apliquen conocimientos, habilidades y actitudes de manera integrada, para atender problemas de relevancia social asociados a la ciencia y la tecnología.

En suma, se trata de que los alumnos conciban a la ciencia y la tecnología como procesos colectivos, dinámicos e históricos, en los que los conceptos están relacionados y contribuyen a la comprensión de los fenómenos naturales, al desarrollo de tecnologías, así como la toma de decisiones en contextos y situaciones diversas.


El estudio de la física en Telesecundaria permite a los estudiantes contar con una base conceptual para explicarse el mundo donde viven y los procesos naturales y sociales relacionados con los procesos científicos y tecnológicos.

Principios de enseñanza de la asignatura

El valor del conocimiento científico para la sociedad hace imprescindible que la enseñanza de las ciencias esté presente desde etapas tempranas de la educación básica pues, además de lo señalado, favorece la adquisición de actitudes que propician el interés y la curiosidad por explicarse de forma racional los fenómenos del entorno.

De esta forma, conviene tener presentes los siguientes principios didácticos, que son fundamentales en la orientación permanente de las actividades de enseñanza y aprendizaje:

- Propiciar la construcción progresiva de los conocimientos: de lo cercano al alumno a lo más lejano y general, de lo concreto a lo abstracto, y de lo sencillo a lo complejo.
- Promover estrategias didácticas y actividades de aprendizaje para la exploración de los elementos y fenómenos naturales del entorno.
- Plantear situaciones didácticas que desafíen las ideas intuitivas de los estudiantes para que desarrollen la capacidad de explicar, con fundamentos hechos y fenómenos físicos.
- Plantear situaciones didácticas que vinculen los aprendizajes previos de los alumnos y los esperados.
- Relacionar la ciencia con situaciones, objetos y fenómenos cotidianos para estimular el in-



terés en el conocimiento científico y la comprensión del impacto local y global de sus aplicaciones.

- Fomentar las habilidades de indagación científica que, a su vez, incluyen la recolección de datos y su registro e interpretación como evidencia en el análisis lógico de los procesos estudiados.

Cada uno de estos principios es susceptible de modificación mediante la reflexión de la propia intervención docente, en función de las características y el contexto de los alumnos.

Al enseñar ciencias, tomando en consideración los principios mencionados, se posibilita que los estudiantes tengan una experiencia explicativa y gratificante del mundo que les rodea. Asimismo, se posibilita que sean capaces de desarrollar habilidades de pensamiento crítico para discernir información científica de otros tipos de información, que valoren el conocimiento científico en el contexto de desarrollo de las sociedades humanas, y que tomen conciencia de los efectos de la tecnología en su entorno natural.

El enfoque pedagógico

El enfoque pedagógico se refiere a los procesos de enseñanza y de aprendizaje y a las interacciones entre ellos que posibilita el logro de determinados fines didácticos. En el ámbito de la enseñanza de las ciencias, estos fines se resumen en la construcción de habilidades para indagar, cuestionar, argumentar y explicar los fenómenos de la física presentes en el entorno de los estudiantes.

El enfoque pedagógico de la asignatura demanda que los alumnos vivan experiencias relevantes e interesantes en el aula, la escuela y el entorno; realicen actividades para socializar –mediante el diálogo, el debate y la discusión argumentada– los resultados de los experimentos e investigaciones que realicen; elaboren hipótesis y explicaciones acerca de fenómenos conocidos por diferentes medios (observación, experimentación, construcción de modelos, análisis de imágenes, lectura de textos); elaboren explicaciones coherentes y usen la evidencia científica para argumentar.

Por ende, las diversas actividades didácticas deben incluir: experimentos para poner a prueba las hipótesis, reunir nuevos datos y redactar explicaciones; registro de información que haga posible la representación gráfica de ideas, conocimientos e hipótesis, mediante herramientas como esquemas, diagramas, modelos, organizadores gráficos y mapas mentales, entre otros; búsqueda, organización e interpretación de información durante las investigaciones; uso de instrumentos de medición, registro y observación, así como realizar ejercicios de evaluación formativa para evidenciar cómo está ocurriendo el proceso de aprendizaje.

Para lograr lo anterior, es necesario que el maestro determine y organice su práctica docente, a partir de los rasgos del enfoque didáctico que se indican a continuación. Éstos tienen la función de orientar la intervención docente, la planeación de situaciones de aprendizaje, los recursos didácticos, las formas de participación de los alumnos y las actividades y criterios de evaluación.

El aprendizaje colaborativo

Si bien el aprendizaje es un proceso cognitivo individual, éste se favorece con la participación y mediación de los otros. El trabajo colaborativo contribuye a descentrar el pensamiento, pues las ideas de los demás sirven como un espejo ante el cual se revisan las ideas propias. Con ello se favorece, por ejemplo, el desarrollo de habilidades de razonamiento, en tanto se reta a los estudiantes a expresarse coherentemente para que otras personas los entiendan, así como la búsqueda de pruebas derivadas del conocimiento que se tiene o que se ha descubierto a través de la interacción social, para discutir, cuestionar y argumentar. El trabajo colaborativo toma sentido cuando los alumnos comparten una meta común con objetivos claros, por ejemplo, una investigación, un proyecto, la realización de un experimento o la búsqueda de información en el entorno.

Conocimientos previos

Los alumnos cuentan con experiencias y conocimientos previos que es necesario explorar y



recuperar en la enseñanza de la física. Éstos pueden considerarse en la planeación, la organización de la intervención didáctica, el diseño de situaciones y actividades de aprendizaje, así como en la evaluación. Para promover un aprendizaje centrado en el alumno, es necesario convertir el aula en un espacio de exploración, curiosidad y descubrimiento, en donde además sea posible expresar y comunicar libremente las ideas. Partir de lo que saben los alumnos favorece el aprendizaje, pues ellos asimilan más fácilmente los nuevos contenidos, los articulan con los esquemas conceptuales que poseen y los dotan de significado.

Partir de lo que saben los alumnos favorece el aprendizaje porque, al articular los conocimientos previos con los nuevos, el estudiante dota de significado a estos últimos, y así se facilita su asimilación.

Socialización de las experiencias y los saberes previos

Una práctica a la que deben habituarse los alumnos es la socialización de sus experiencias y saberes previos, mediante el diálogo, los dibujos, los esquemas, los modelos de simulación, los escritos u otras formas de expresión. Esto permite comparar los pensamientos e interpretaciones propios con los de otros, para generar conflictos cognitivos, es decir, confrontar las ideas con la nueva información que se recibe. Así, se detona el proceso que permite influir en la reafirmación o cambio (transformación, reestructuración, mutación) de las representaciones y concepciones personales.

Es importante recordar que no sólo se comparten las ideas con la finalidad de intercambiar interpretaciones sobre un fenómeno o proceso, sino con la intención de construir explicaciones colectivas; para ello, es importante que el maestro plantee interrogantes y guíe a los alumnos en la construcción de sus propias preguntas y respuestas. Esto contribuye a potenciar el proceso de aprendizaje de los alumnos, su entusiasmo por conocer más y el intercambio de puntos de vista.


La experimentación

El valor formativo de la experimentación reside en que los alumnos ponen en práctica –en el aula, la escuela o el medio donde viven– procedimientos asociados con la observación, la exploración, la comparación, la argumentación, el planteamiento de preguntas e hipótesis, la búsqueda de información, el registro de datos y la búsqueda de explicaciones lógicas. Realizar con cierta frecuencia actividades de experimentación, además de despertar el interés y mantener viva la curiosidad de los estudiantes, permite activar y movilizar su pensamiento, revisar y explicitar sus ideas, desarrollar estrategias de indagación y solución de problemas, así como estimular las habilidades imprescindibles para conocer los fenómenos naturales. Con dicha finalidad, es importante no dar respuestas a los alumnos, sino propiciar que anticipen lo que sucederá para que posteriormente validen (acepten o refuten) lo que pensaron, de modo que así se generen más interrogantes.

Metacognición

Un elemento fundamental del enfoque de enseñanza es promover la metacognición, es decir, la capacidad de reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje (aprender a aprender). Esto significa que los alumnos han de ser capaces de reconocer lo que están pensando sobre un tema y también cómo ese pensamiento puede modificarse para permitir una mejor comprensión sobre algún fenómeno natural. Para ello es fundamental que sus procesos de pensamiento ocupen un lugar preponderante en el aula y se establezcan rutinas que les permitan permanentemente comparar, clasificar, jerarquizar, definir, conjeturar, analizar, definir y sintetizar, entre otras. Cuando los estudiantes piensan sobre un tema y después comparten sus ideas para lograr un acuerdo, dialogan sobre una pregunta que no tiene una respuesta única, reconocen cómo piensan y descubren que sus ideas pueden modificarse para una mejor comprensión sobre un fenómeno social o natural, están construyendo la capacidad de trabajar con sus ideas y pensamientos.

Otro aspecto de la metacognición es el uso consciente y estratégico de técnicas de estudio



en situaciones específicas, lo cual requiere que los estudiantes sepan tomar decisiones sobre cuándo, cómo y para qué aplicar determinada técnica de estudio, por ejemplo, un cuadro sinóptico, un mapa mental, un cuadro comparativo o la síntesis de un texto. Cuando los alumnos logran tomar este tipo de decisiones, se genera la capacidad de aprender de manera autónoma.

Evaluación formativa

Para fortalecer la capacidad metacognitiva de los alumnos, la evaluación formativa es una herramienta idónea, pues su finalidad es ajustar el proceso educativo a las necesidades de los alumnos y a su nivel de aprovechamiento, y retroalimentarlos de forma pertinente, con valoraciones centradas en los conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) que está en sus manos mejorar. La evaluación formativa es un proceso continuo y permanente, sirve para intervenir oportunamente, ofrecer ayuda, apoyar con pertinencia y ajustar el proceso educativo para el logro de los aprendizajes esperados.

Exploración de fuentes de información

Es importante que a los estudiantes se les brinden oportunidades para desarrollar habilidades para la búsqueda, selección, consulta, organización y uso de información. Además de las fuentes escritas (documentos, revistas, libros, enciclopedias, páginas web), considere también a personas, lugares, objetos y todo aquello que aporte información para satisfacer las necesidades e intereses de los alumnos por la comprensión de los fenómenos naturales.

Para fortalecer los rasgos mencionados del enfoque, es necesario que el maestro sea modelo de las capacidades que desea desarrollar en sus alumnos y tenga amplia confianza en ellos, es decir, que esté convencido de que lograrán con éxito las tareas que se les propongan y los desafíos intelectuales que impliquen. El éxito es el mejor estímulo para los estudiantes, con efectos positivos extraordinarios en su autoestima.

Actividades de apoyo para la enseñanza

El enfoque pedagógico de la asignatura requiere que los alumnos realicen diversas actividades que contribuyan a su formación integral, es decir, que adquieran los conocimientos previstos, desarrollen habilidades científicas y procedimentales, así como actitudes positivas hacia el saber científico.

Las actividades sugeridas a continuación son congruentes con el enfoque; conviene que se realicen de manera recurrente a lo largo del ciclo escolar.


Debate e intercambio de ideas

En el contexto escolar, es importante tomar en cuenta que un aspecto relevante en la construcción de conocimientos es el intercambio de ideas en el salón de clases; no solamente entre el alumno y el docente, sino entre estudiantes.

Los alumnos poseen conocimientos y experiencias previas en los distintos temas de la asignatura Ciencias y Tecnología. Física, ya sea por su experiencia diaria con los fenómenos naturales o por construcciones formales previas en el salón de clases en el grado actual o en grados anteriores. Al intercambiar ideas, pueden expresar lo que piensan, argumentarlo y confrontarlo con las opiniones de sus compañeros y su maestro.

El intercambio de ideas crea una "cadena de aprendizaje", por así decirlo, ya que posterior a la socialización, se generan dudas, se conciben preguntas que permiten que los alumnos mantengan el interés y busquen respuestas, generando hipótesis que los motivarán para realizar la indagación que les permita nuevos aprendizajes. Por esta razón, es primordial que el maestro favorezca en todo momento un ambiente de confianza para que se realice el intercambio de ideas entre los integrantes del grupo; de esta forma, podrán externar lo que piensan con facilidad y valorar las opiniones de todos.

Debido a lo anterior, es muy importante que el docente promueva situaciones de aprendizaje en las que el alumno sea escuchado, que se



tomen en cuenta sus ideas y que al mismo tiempo identifiquen que otros estudiantes tienen explicaciones distintas u opuestas a las suyas; esto genera debates que fortalecen la organización de ideas, así como la argumentación de las mismas.

Actividades experimentales

Las actividades experimentales son fundamentales para la comprensión de los fenómenos de la asignatura, ya que explican los hechos y proporcionan experiencias nuevas a los alumnos, lo que les permite incorporar a sus saberes previos información de manera clara y concreta.

De la misma forma, la realización de actividades experimentales en la enseñanza de la física es esencial en el desarrollo de habilidades científicas, como la observación, el planteamiento de preguntas e hipótesis (predicción de los posibles resultados), la experimentación, la investigación en diversas fuentes confiables, la argumentación y la elaboración de conclusiones. El resultado de este proceso es la construcción de conocimientos significativos por parte de los alumnos. Asimismo, estas actividades favorecen la motivación y el interés de los estudiantes por aprender nuevos conocimientos.

Para lograr un verdadero proceso de construcción, es fundamental que sean los alumnos quienes realicen las actividades experimentales y que el papel del maestro sea de apoyo o guía para su ejecución, de esta forma, los alumnos podrán expresar sus opiniones, identificar el proceso de realización, organizar e interpretar la información y elaborar conclusiones.

Las actividades experimentales requieren de una planeación cuidadosa por parte del maestro, quien debe aprovechar las propuestas incluidas en el libro de texto y las situaciones cotidianas que viven los alumnos. También es fundamental que, durante la realización de estas actividades, el profesor promueva el trabajo colaborativo con la participación de todos los estudiantes, la tolerancia, el respeto y la prevención de accidentes; esto es, que el maestro comente las medidas de seguridad antes, durante y después del desarrollo de las actividades experimentales, ya que un uso inadecuado de los materiales o

ejecución errónea de los pasos a seguir puede provocar alguna lesión, por ejemplo, quemaduras leves.

Construcción de modelos de simulación


Al igual que las actividades experimentales, la construcción de modelos de simulación permite que los alumnos comprendan con mayor facilidad los fenómenos naturales con ayuda de la construcción y el funcionamiento de dispositivos que los reproduzcan. Así, el diseño y la realización de modelos científicos favorece el aprendizaje ya que permite la reconstrucción de los procesos, misma que hace que el conocimiento científico sea concreto y accesible.

Desde el punto de vista que nos ocupa, un modelo es la representación que se elabora con el propósito de comprender un fenómeno natural o una porción del mundo. Los modelos están basados principalmente en analogías; esto quiere decir que se parecen a una parte de la realidad; y pueden ser representaciones físicas o gráficas. Las físicas consisten en dispositivos en tres dimensiones, como las maquetas o artefactos, entre otros; las gráficas incluyen dibujos, esquemas, diagramas o mapas mentales. Tanto en el diseño como en la elaboración de un modelo, los alumnos pueden expresar sus ideas previas y, a partir de éstas, se plantean preguntas e hipótesis para ponerlos a prueba y generar nuevos aprendizajes.

Otro aspecto relevante relacionado con la construcción de modelos es que los estudiantes interpretarán las diferentes representaciones que se encuentran en el libro de texto, por lo que el maestro debe favorecer el desarrollo de habilidades mediante la observación y la reflexión con ayuda de preguntas formuladas para ello.

Planteamiento y solución de problemas

Esta estrategia consiste en presentar un problema que estimule a los estudiantes para resolverlo, pues activa su pensamiento, ya que al buscar una solución elaboran preguntas y suposiciones de respuesta que tendrán que comprobar, ade-



más de que buscan información confiable, leen y argumentan de forma escrita y verbal. Por ello, plantear un problema debe ser retador para el alumno, de esa forma se detonará el interés que es determinante para estimular su participación activa.

La situación problema puede derivarse de una imagen, una noticia, un documental, un texto o una frase. Lo importante es que los estudiantes perciban el planteamiento como un verdadero enigma a resolver que los motive a esforzarse. En este primer momento, los estudiantes expresarán sus conocimientos, ideas o creencias sobre el problema planteado, y se percatarán de que al interior de su grupo hay puntos de vista distintos o incluso contradictorios.

En un segundo momento, analizarán y comentarán las discrepancias existentes en el grupo (ideas contradictorias, datos imprecisos) y procederán a buscar información (investigación) para resolver el desafío. Es indispensable involucrar a los estudiantes en la selección de las fuentes confiables (libros, videos, revistas) que llevarán a clase para consulta. Es importante que lean e identifiquen información útil, teniendo como referentes el problema a resolver y las evidencias que ésta aporte.

El tercer momento consiste en retomar la discusión grupal para que, con la nueva información, se obtengan conclusiones; es importante que también identifiquen los puntos que quedan sin respuesta y aquellos que son contradictorios. Las conclusiones obtenidas se pueden socializar en un periódico mural de la ciencia, mediante una revista científica, una exposición o una conferencia escolar.

Trabajar la situación problema permite estimular la participación de los estudiantes y, a la vez, ellos reconocen sus avances en la tarea de explicar y comprender que los fenómenos naturales son descritos con base en teorías y modelos, sustentados en las pruebas obtenidas mediante el trabajo científico.

Búsqueda de información en ciencias

Los alumnos requieren buscar información para profundizar en el estudio de algún tema, confir-

mar una hipótesis, investigar cómo funciona un dispositivo, solucionar un problema o elaborar una explicación. Actualmente no sólo recurren a libros y revistas, con frecuencia buscan en internet y las redes sociales a fin de consultar textos escritos y recursos audiovisuales e informáticos. La orientación y el acompañamiento del maestro cobra importancia para dirigirlos a páginas electrónicas confiables que aporten información veraz, actualizada y validada científicamente.

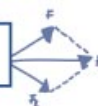
Antes de iniciar el curso, el maestro y los alumnos pueden hacer un inventario de los libros de la Biblioteca Escolar y Biblioteca de Aula que se relacionan con los aprendizajes esperados, de esta manera los tendrán previstos para utilizarlos en el momento oportuno. En la sección "Visita la biblioteca", del libro del alumno, se sugiere el uso de estos acervos.

Conviene que los estudiantes, cuando realicen una investigación, tengan claros los propósitos de ésta para optimizar el tiempo disponible para ello y evitar dispersión. Antes de iniciar, pida que hagan un plan de trabajo, por ejemplo, escribir los temas de la investigación y sus propósitos, los lugares que visitarán (bibliotecas, hemerotecas, centros de documentación, páginas electrónicas), las fuentes a consultar y los días previstos para hacerlo.

La conferencia escolar

Se entiende por conferencia escolar a la técnica de exposición oral frente a un público que incluye seleccionar, investigar y preparar un tema; es una actividad formativa que propicia que los estudiantes desarrollen habilidades para investigar en diferentes fuentes, organizar información, elaborar preguntas, manejar diversos recursos o herramientas tecnológicas, y elaborar material didáctico que apoye su presentación y expresión de ideas frente a un grupo. Para preparar la conferencia se propone lo siguiente:

- Elección del tema. Es importante que los estudiantes elijan el tema y definan aspectos que serán desarrollados durante la investigación. Por ejemplo, si el tema es "El Sistema Solar", es necesario determinar los puntos a tratar: origen del astro, planetas que lo componen, cinturón de asteroides, etcétera.





- Preparación de la conferencia. Conlleva la organización de lo siguiente:
 - » Buscar, organizar y sintetizar la información.
 - » Reunir en forma escrita los aspectos que se expondrán. Se pueden apoyar con fichas de trabajo; en las tarjetas se debe escribir el encabezado y la síntesis de la información y en el ángulo superior anotar el nombre del autor y la fuente informativa consultada.
 - » Definir el orden en que será expuesta la información obtenida.
 - » Estudiar las síntesis realizadas.
 - » Presentar, de forma oral, el tema ante una audiencia.
 - » Al concluir la conferencia se debe incluir un espacio para que el grupo haga preguntas al alumno expositor (conferencista), y viceversa; quien realizó la presentación, dará la palabra y moderará las participaciones de sus compañeros.
- Evaluación de la conferencia:
 - » Con una coevaluación, los estudiantes pueden hacer una valoración del trabajo del conferencista en relación con la exposición. Diseñe una lista de cotejo en el que se contemplen puntos como los siguientes: preparación completa de la exposición, explicación clara, entonación adecuada, información atractiva, resolvió dudas del público, escucha atenta y respetuosa de preguntas, materiales de apoyo suficientes y atractivos, usó el material de apoyo, manejo adecuado de herramientas o recursos tecnológicos (en caso que aplique).
 - » Además, usted puede utilizar una guía de observación para evaluar al conferencista.
Se sugiere que cada estudiante realice al menos una conferencia a lo largo del ciclo escolar.

El uso de instrumentos científicos

El estudio de la física requiere de instrumentos para entender e interpretar una gran variedad de fenómenos naturales. Es entonces, por el objeto de estudio, que se vuelve imprescindible el uso de diversos instrumentos y objetos que permiten registrar evidencias como el cronómetro, la cinta métrica, la regla, el termómetro, la báscula, el

telescopio, la brújula, el dinamómetro o el imán, por mencionar algunos.

Dichos instrumentos también son recursos didácticos de enseñanza y aprendizaje, ya que con ellos se realizará el registro de datos y mediciones que evidencien tanto las variables como el comportamiento de éstas durante un experimento. De esta forma, tanto la manipulación de los objetos, como los datos obtenidos, facilitarán la comprensión de los distintos temas de la asignatura. Por ejemplo, el cronómetro mide el tiempo en segundos, minutos y horas, es útil para el tema de movimiento de los objetos, así como la cinta métrica se usa para medir distancias entre dos puntos o la longitud de los objetos. El termómetro que se emplea para registrar el calor de los cuerpos en grados centígrados sirve para los temas de temperatura corporal o de cambios de estado de agregación de la materia. La báscula es necesaria para comprender el tema de fuerzas. El imán (que produce un efecto de campo magnético), sirve para explicar el tema de la interacción a distancia entre objetos.

A lo largo del ciclo puede utilizar éstos y otros instrumentos que le permitan dar un mejor tratamiento didáctico a los contenidos y así lograr los aprendizajes esperados.

Mapas mentales y conceptuales

Los mapas mentales y conceptuales son recursos importantes para organizar y relacionar la información.

Los mapas mentales son esquemas en los que se incluyen palabras, ideas, dibujos o conceptos que están relacionados mediante líneas y palabras clave. En éstos, la idea principal aparece en el centro del diagrama y los conceptos relacionados se van enlazando alrededor de la idea principal.

En los mapas mentales, la idea principal aparece en el centro del diagrama y los conceptos se enlazan alrededor de ella; también se utilizan colores para destacarlos (figura 1). Cada rama del mapa mental es independiente de las demás y es más específica en la medida que se aleja del centro; las ramificaciones se emplean para las ideas secundarias vinculadas con las principales.

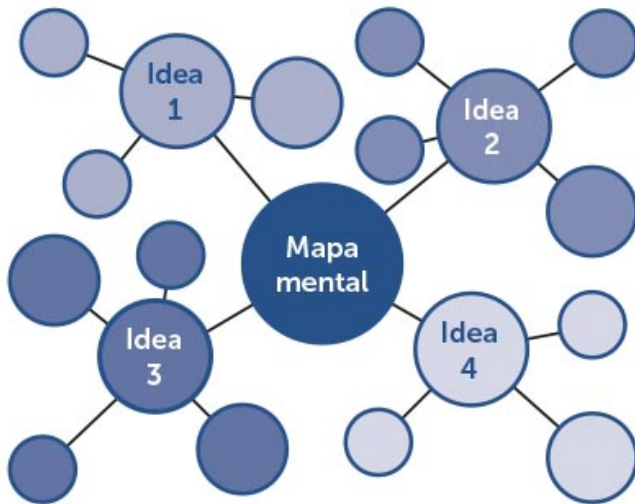


Figura 1. En un mapa mental se puede incluir imágenes que apoyen a los conceptos que se muestran en él.

Los mapas conceptuales tienen otra distribución gráfica, ya que los conceptos se presentan de manera jerárquica dentro de figuras geométricas, como óvalos o recuadros, que se relacionan por medio de líneas y palabras que los enlazan. En la parte superior se escriben los conceptos generales de los que se desprenden los particulares (figura 2).

Ambas herramientas posibilitan una representación gráfica de información que favorece la integración, el análisis, la síntesis, la reflexión y la comprensión de los conceptos fundamentales. Se pueden emplear para que los alumnos representen sus ideas previas, para construir nuevos

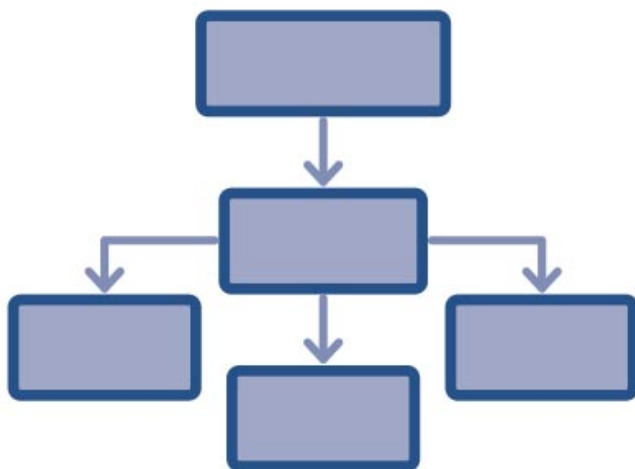


Figura 2. En un mapa conceptual es posible identificar la jerarquía de las ideas incluidas.

aprendizajes o para cerrar una sesión o secuencia didáctica con la finalidad de evidenciar los aprendizajes logrados.

Para que los estudiantes aprendan a elaborar este tipo de esquemas, es conveniente que, en un inicio, el maestro junto con ellos revise la información y posteriormente diseñen el gráfico de manera conjunta; el docente podrá guiarlos para relacionar las ideas y utilizar palabras de enlace que conecten los conceptos, ideas o dibujos. Después, los alumnos deberán elaborar estos mapas de manera autónoma.

Rincón de la ciencia

Es un espacio ubicado en el aula para que los alumnos realicen actividades de investigación y exploración. Alberga materiales y recursos que contribuyen a reforzar y ampliar el aprendizaje. El uso de este espacio favorecerá en los alumnos su capacidad para experimentar, indagar, clasificar, así como para generar preguntas que motiven la curiosidad científica. Para trabajar el Rincón de la ciencia se recomienda lo siguiente:

- Asignar un espacio en el salón de clases.
- Reunir, con la participación de alumnos y sus familias, imanes, lupas, balanzas, cronómetros, cintas métricas, termómetros y máquinas simples, como tijeras, plano inclinado, poleas, entre otros.
- Revisar con los alumnos su libro de texto para incluir otros materiales o recursos.
- Decidir, mediante una asamblea de grupo, la forma como se organizará el Rincón de la ciencia, los materiales que tendrá y la comisión responsable de cuidar y mantener este espacio disponible para su uso. También tomar acuerdos con los alumnos para elaborar las reglas que permitirán utilizar los materiales y los recursos.

Periódico mural de ciencias

El periódico mural de ciencias permite concentrar las producciones de los alumnos y socializarlas con la comunidad escolar. El mural puede integrarse con los siguientes apartados:

- Título. Nombre del periódico mural o del tema central que se abordará en cada ocasión.



- Editorial. Reseña breve sobre un tema de interés general relacionado con el tema central del periódico, por ejemplo: el agujero de la capa de ozono, los satélites artificiales, la física en la medicina, los rover, entre otros.
- Noticias. Espacio para divulgar novedades relativas al tema que trata el periódico mural; pueden ser artículos elaborados por los alumnos a partir de investigaciones realizadas en diversas fuentes de información: libros, revistas de divulgación científica, prensa o páginas electrónicas de instituciones educativas y de investigación.
- Efemérides. Recordatorios de las fechas importantes para la comunidad científica.
- Secciones. Apartados que tendrá el periódico mural y que pueden incluir: biografías, novedades científicas y tecnológicas y entretenimiento, entre otras.
- Directorio. Lista con los nombres de las personas que participaron en la elaboración del periódico.

Condiciones en el aula para la enseñanza de la asignatura

Aprendizaje colaborativo e interacciones en el aula

En las secuencias didácticas del libro del alumno, se considera la importancia que tienen las interacciones entre los estudiantes para generar la experiencia escolar; en este sentido, el aprendizaje colaborativo es fundamental porque permite que intercambien experiencias, propongan ideas y enriquezcan su pensamiento con las contribuciones de los demás, lo cual refuerza y mejora el aprendizaje mutuo.

Para que esta forma de trabajo sea efectiva, es necesaria la participación de todos los integrantes del grupo, organizados en parejas o en equipos. Lo importante es que todos tengan una tarea común con objetivos definidos que sólo pueden alcanzarse mediante la participación colaborativa. El maestro debe estar atento para regular el trabajo, sin menoscabar la libertad que tienen los alumnos de tomar sus propias decisiones; es preciso retroalimentarlos en caso de

que surjan dudas o dificultades, así como al explicar y enfatizar el propósito del trabajo.

Es conveniente que se realicen actividades grupales frecuentemente, ya que la socialización favorece el intercambio de reflexiones, el consenso, la elaboración de conclusiones, así como la realización de proyectos estudiantiles que beneficiarán a todos los participantes.


Organización en el aula

Para establecer una adecuada comunicación y mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje dentro del aula, se debe considerar la organización de los espacios y del mobiliario acorde con las necesidades de las dinámicas que se implementen para el grupo, o bien, para que los alumnos trabajen de manera individual o en parejas.

Se pueden acondicionar distintos escenarios para el trabajo en el aula, por ejemplo, cambiar la disposición del mobiliario para facilitar la comunicación e interacción de las personas, o aumentar la disponibilidad de los materiales de enseñanza de acuerdo con la asignatura, y generar un ambiente de confianza y respeto para la creatividad y la expresión. Retome la idea del Rincón de la ciencia; es recomendable instalarlo dentro del aula (figura 3). En este espacio se colocan materiales sencillos de fácil adquisición que puedan apoyar las actividades experimentales a lo largo de la asignatura. También es factible fomentar el gusto por la lectura y la in-



Figura 3. Revise los objetos e instrumentos con los que cuenta para montar el Rincón de la ciencia.



investigación de temas científicos con el acervo disponible en dicho espacio, el cual puede integrarse con la colaboración de alumnos y padres de familia.

Equidad e inclusión como principios de trabajo

En cada secuencia didáctica del libro para el alumno, se da importancia al trabajo colaborativo para impulsar la autonomía y la inclusión en el proceso de aprendizaje. Algunos temas del programa podrían ser difíciles de tratar individualmente, pero el trabajo en común favorece que todos los alumnos se involucren en una tarea. Asimismo, en las actividades se recomienda estimular la participación conjunta de ambos sexos, reconociendo las capacidades y destrezas de todos los estudiantes y promoviendo siempre el respeto y la tolerancia.

A través de las propuestas didácticas se fomenta la inclusión, para que todos los estudiantes, independientemente de su situación económica, social o personal, estén en posibilidades de alcanzar los aprendizajes esperados.

Tipos de evaluación

Valorar el logro académico de los estudiantes implica conocer y poner en práctica distintos procesos; uno de los más importantes es la evaluación del aprendizaje que, además de medir el alcance de los objetivos, puede utilizarse como herramienta para comprender mejor cómo aprendemos y ser un eje que guíe los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Evaluar significa otorgarle valor a algo. En términos de la enseñanza, la evaluación educativa reúne información para saber en qué medida se han alcanzado los propósitos educativos establecidos. Existen diferentes maneras de evaluar, según la intención y el momento del proceso.

Evaluación diagnóstica

Se realiza antes de iniciar el aprendizaje de nuevos contenidos y tiene como propósito valorar los conocimientos y las habilidades de los alumnos sobre los cuales pueden anclarse los nuevos

saberes. Al inicio del curso, el docente puede identificar lo que ya saben los estudiantes y cuáles son sus necesidades de aprendizaje con la finalidad de orientar la planeación didáctica y organizar el trabajo docente. Las herramientas que se utilizan son, por ejemplo, pruebas escritas (redacción de textos, cuestionarios, etcétera) u orales (entrevistas o preguntas). Con la sección "Punto de partida", incluida en el libro del alumno, el maestro puede realizar la evaluación diagnóstica al inicio del curso.

Evaluación sumativa

Este tipo de evaluación refleja el nivel de logro de cada alumno y determina su avance desde el punto inicial hasta la conclusión, ya sea de una actividad, proyecto, bloque o ciclo escolar. En la evaluación sumativa es importante considerar los aprendizajes esperados, pues proporciona información sobre lo que han aprendido los estudiantes a lo largo de la asignatura. Para este momento se ha dado un seguimiento continuo a los alumnos y se han llevado a cabo las adecuaciones necesarias para ofrecerles mejores oportunidades de aprendizaje.

Con esta evaluación se reconocen dificultades y se buscan los apoyos necesarios en el momento clave. El libro del alumno incluye, al final de cada bloque, una serie de reactivos que recuperan los aprendizajes esperados y permiten valorar los resultados de cada estudiante. Conviene que el maestro consulte las sugerencias didácticas específicas que se encuentran en la segunda parte de este libro, pues contienen información puntual sobre las posibles respuestas que se espera expresen los alumnos.

Evaluación formativa

Se realiza de manera continua durante el proceso de enseñanza, su objetivo es obtener información parcial sobre el aprendizaje, de manera que puedan tomarse decisiones pedagógicas para reorientar la intervención didáctica. Busca responder a las preguntas: ¿dónde estamos?, ¿hacia dónde vamos?, ¿cómo podemos llegar a los objetivos propuestos? Para contestarlas es necesario tomar en cuenta los



siguientes aspectos, los cuales son clave en la planeación de la asignatura:

1. Los propósitos de aprendizaje (que deben ser compartidos por maestros y alumnos).
2. El contenido de enseñanza, que será la referencia para valorar el aprendizaje.
3. Los indicadores para determinar el nivel de logro alcanzado por los estudiantes.

Además, la evaluación formativa permite identificar problemas en el proceso para tomar decisiones oportunas y reorientar la planeación de actividades y estrategias de enseñanza, los materiales de apoyo, la distribución de tiempo, la interacción de los alumnos e incluso el papel del maestro. Se reconocen dos tipos de esta evaluación: la formal y la informal (figura 4).

Las características de la evaluación formativa son las siguientes:

- Es de carácter continuo y cualitativo.
- Identifica los elementos susceptibles de evaluación (propósitos, contenidos, estrategias, recursos).
- Proporciona información constante con la finalidad de realizar los ajustes necesarios en la planeación; en ese sentido, le da forma al proceso educativo.
- Impulsa la búsqueda de estrategias de enseñanza pertinentes para corregir las dificultades y fortalecer los logros.
- Permite visualizar el progreso de los estudiantes y la efectividad de la planeación. Este binomio planeación-evaluación es clave e imprescindible en el proceso de enseñanza:

- » La planeación permite que se lleve a cabo un trabajo estructurado y organizado que considere estrategias, recursos, tiempos, intenciones educativas, contenidos y formas de evaluación. Es un proceso flexible en constante construcción, que se revisa, modifica y enriquece mediante la evaluación, la cual, como ya se ha explicado, tiene como objetivo observar y analizar los procesos y resultados de los estudiantes para determinar las acciones docentes, formando así un ciclo virtuoso donde la planeación y la evaluación dependen la una de la otra.
- » Con la planeación, el docente organiza su práctica educativa. Esta organización de las actividades debe considerar los elementos del contexto en el que se va a desarrollar, entre los principales se encuentran las características de los alumnos. Asimismo, debe tomar en cuenta la estrategia de la instrucción diferenciada y la adaptación de las tareas para los alumnos que lo requieran: consiste en hacer grupos de trabajo pequeños y permitir a los estudiantes rotar de equipo para que puedan participar con diferentes compañeros y aprender de ellos. De esta forma, se propicia el aprendizaje recíproco al favorecer que el alumno más experto explique, aconseje y oriente a un par que necesita de su apoyo.
- » Para agrupar a los alumnos, se requiere que el docente tenga un mayor conocimiento de ellos, que se pregunte: ¿quiénes son?, ¿cuáles son sus ritmos de aprendizaje?, ¿qué logros y dificultades se observan en su manera de aprender?, ¿qué necesidades educativas presentan? De esta manera se estará en posibilidades de ofrecer diferentes caminos para aprender entre pares.

Es importante recordar que la evaluación formativa implica reconocer las necesidades de aprendizaje de los alumnos. Como es posible notar, una adecuada formulación de estrategias nos permite hacer visible el nivel de aprendizaje de los estudiantes, lo cual aporta varios beneficios:

- El docente puede evaluar el impacto de las estrategias de aprendizaje empleadas, optimizar las que funcionan mejor y replantear o

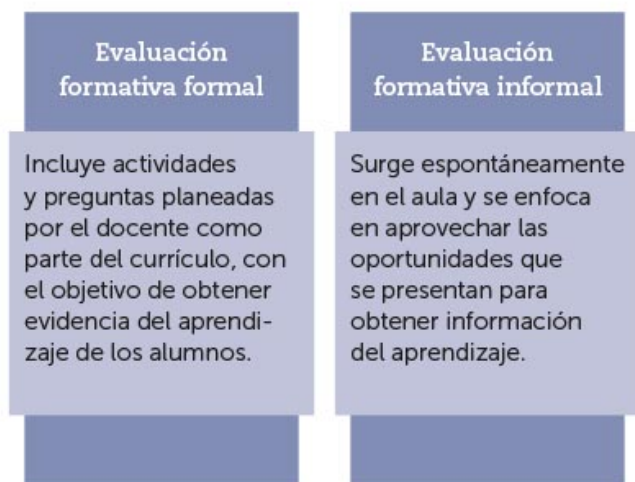


Figura 4. Tipos de evaluación formativa.

adaptar las que no tuvieron los resultados esperados.

- Proporciona la oportunidad de continuar con una efectiva planeación educativa o de enriquecerla para desarrollar aprendizajes significativos.
- Permite al docente identificar áreas de oportunidad en su práctica para mejorarla.

■ Estrategias para reconocer lo que saben los alumnos

Algunas de las técnicas de evaluación formativa son la observación, la entrevista o el cuestionario, y el análisis documental o de producciones (figura 5). Es importante que al planear cualquiera de las estrategias mencionadas se tome en cuenta qué, cómo, cuándo y dónde se llevarán a cabo la evaluación, así como los instrumentos que se utilizará.

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación deberán interpretarse de manera adecuada para utilizarlos a favor del aprendizaje. Es decir,

se analizará toda la información recolectada, poniendo especial atención a las ideas expresadas por los alumnos durante las evaluaciones. Más allá de juzgar si las respuestas que dan los estudiantes son correctas o no, el papel del docente es identificar las fortalezas y los obstáculos que puedan contribuir al desarrollo de aprendizajes significativos.

En la última etapa de la evaluación formativa se explica al estudiante lo que realizó correctamente, las fallas que tuvo y lo que puede hacer para mejorar, es decir, cómo lograr las metas propuestas. Esta etapa es muy importante, pues se puede apoyar al alumno para reflexionar sobre la forma como aprende mejor, no sólo verificar los conocimientos logrados, sino el cómo, cuándo y por qué de este logro. Lo importante es potenciar los esfuerzos del alumno para seguir adelante a fin de lograr los propósitos de aprendizaje.

Algunos ejemplos de técnicas para dar esta información a los estudiantes se muestran a continuación (figura 6).

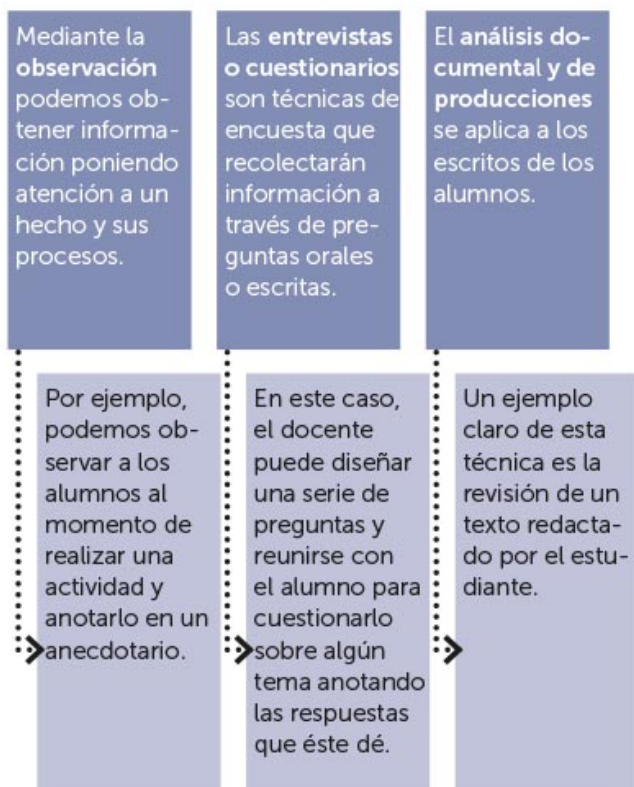


Figura 5. Algunos recursos que permiten conocer lo que saben los alumnos.

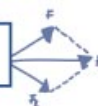
Reuniones personalizadas

Juntas de 10-15 minutos previamente planeadas y acordadas con cada alumno para explicarle su desempeño y guiarlo con los pasos que debe seguir para alcanzar su objetivo. El estudiante podrá expresar sus dudas también.

Notas de progreso

Se destina un espacio en el cuaderno de cada estudiante para anotar comentarios semanales sobre cómo se está desempeñando, áreas que debe atender y algunas sugerencias para mejorar.

Figura 6. La retroalimentación a los alumnos también forma parte de su proceso de aprendizaje.



El papel del maestro

El papel del maestro en Telesecundaria es fundamental, pues su modelo educativo, caracterizado por la disposición de diversos recursos de apoyo y el hecho de que un solo maestro imparte las asignaturas establecidas, le demanda competencias profesionales que le permitan mediar en la progresión de los aprendizajes de los alumnos de acuerdo con las posibilidades de cada uno, reconocer la intención didáctica de las actividades de aprendizaje, articular coherentemente los recursos de apoyo disponibles y evaluar con un enfoque formativo.

Es importante que el maestro tenga amplias expectativas sobre lo que pueden aprender sus estudiantes en la clase, así como en sus capacidades para realizar tareas complejas que impliquen analizar, tomar decisiones, trabajar en equipo, planear acciones para llevar a cabo investigaciones y emplear estrategias para resolver problemas.

Entre las fortalezas del maestro de Telesecundaria está su capacidad para organizar el proceso de enseñanza. Particularmente en la asignatura de Ciencias y Tecnología. Física, el maestro requiere echar mano de su capacidad para gestionar el aprendizaje de los alumnos y hacer uso eficiente de los recursos a su alcance. En este sentido, se espera que tome decisiones relativas a los siguientes aspectos:

- Planear el proceso educativo a fin de determinar con anticipación los propósitos didácticos, diseñar situaciones de aprendizaje pertinentes con el enfoque pedagógico, organizar los recursos y materiales educativos de apoyo, así como prever el tiempo requerido para las actividades.
- Seleccionar y dosificar los contenidos de enseñanza en función del contexto donde labora, las necesidades e intereses de sus alumnos, y las secuencias didácticas previstas en el libro del alumno. Se recomienda consultar, al final de esta sección, la dosificación de contenidos.
- Regular la lectura del libro de texto con base en la intención didáctica de cada secuencia. Es importante que las lecturas que realicen los alumnos tengan un propósito definido y que éste sea de su conocimiento; pueden leer

para resolver una situación problema, preparar un experimento, identificar información esencial, escribir conclusiones y ampliar su visión sobre un tema particular. La lectura sin propósito suele tener pocos efectos en la formación de los estudiantes.

- Conocer con anticipación los recursos audiovisuales e informáticos a fin de aprovecharlos óptimamente en el desarrollo de la sesión.
- Propiciar el trabajo colaborativo y proponer situaciones didácticas y de evaluación que permitan a los alumnos regular su proceso de aprendizaje.

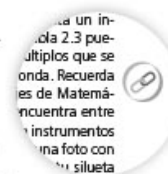
Vínculo con otras asignaturas

El Plan y programas de estudio para la educación básica establece la relación entre asignaturas, áreas y ámbitos de estudio, a fin de que los alumnos comprendan que el conocimiento involucra saberes de distintas disciplinas. En el libro de texto para el alumno se establecen vínculos entre la asignatura Ciencias y Tecnología. Física y otras del programa de estudios de segundo grado de Telesecundaria.

En el libro para el alumno hay tres tipos de vínculos que apoyan el desarrollo de los aprendizajes esperados:

Vínculos con temas de otras asignaturas

La vinculación con otras asignaturas se establece entre un tema de la asignatura de Ciencias y Tecnología. Física y contenidos de otras asignaturas, por lo que los estudiantes podrán conocer y analizar un mismo tema desde diferentes perspectivas.



Vínculos con contenidos procedimentales

Este tipo de vínculos señalan que un mismo procedimiento es aplicable en más de una asignatura, por ejemplo, el desarrollo de una investigación en física se vincula con la asignatura de Lengua

Materna. Español al retomar los procedimientos para elegir un tema y planear una investigación, elaborar fichas temáticas, escribir una monografía o realizar una entrevista. Algunos ejemplos se presentan en la página 161 del libro del alumno.

Vínculos con temas puntuales

Estos vínculos hacen referencia a aspectos particulares de un tema que aparecen en los programas de estudio de más de una asignatura. Por ejemplo, la influencia de los cambios tecnológicos en la comprensión de diferentes fenómenos físicos o la relación que existe entre estos descubrimientos con el pensamiento científico y social del siglo XIX son temas que aluden a la historia y a la física; en la página 175 del libro para el alumno se expone un ejemplo al respecto.

Materiales de apoyo para la enseñanza

Los maestros tienen a su disposición recursos audiovisuales e informáticos en el portal de Telesecundaria. Estos recursos, además del libro para el alumno, enriquecerán las experiencias de aprendizaje que se vivan en el aula. Algunos ejemplos se describen a continuación.

Recursos audiovisuales e informáticos

En el libro de texto para el alumno se indican los recursos audiovisuales e informáticos que se recomienda emplear. Con íconos se señala el momento de la secuencia didáctica donde es más apropiado que los alumnos consulten estos recursos (ver las páginas 30 y 58 del libro para el alumno).

Los recursos audiovisuales tienen intenciones didácticas diferentes:

1. Videos para profundizar y ampliar el aprendizaje. Su función didáctica es:
 - a) Ampliar la información.
 - b) Representar la información.
 - c) Propiciar la reflexión y formalización de contenidos.

- d) Plantear y examinar hipótesis o conjeturas a partir de ejemplos o situaciones problematizadoras.

- e) Presentar de manera específica conceptos, teoremas, principios, leyes, teorías y procesos a fin de fortalecer la comprensión de los alumnos.

2. Videos para el desarrollo de habilidades procedimentales. Su función didáctica es:

- a) Buscar información documental.

- b) Desarrollar proyectos didácticos.

- c) Realizar presentaciones de productos al final de una etapa de trabajo.

- d) Conocer y usar procedimientos de autoevaluación.

Los recursos informáticos, igual que los audiovisuales, están diseñados en función de los usos didácticos que el docente y sus alumnos pueden realizar para ampliar, profundizar, analizar y modelar aspectos de los contenidos de la asignatura, como en la página 42 del libro para el alumno.

Los recursos audiovisuales e informáticos se encuentran disponibles en el portal de Telesecundaria.

Uso de la Biblioteca Escolar

En el libro de texto del alumno se incluyen llamados específicos para recomendar materiales que son parte de la Biblioteca Escolar o de Aula, y que permiten a los estudiantes ampliar sus fuentes de información más allá del libro de texto. El trabajo con estos materiales posibilita aprovechar la curiosidad e interés de los estudiantes por profundizar en ciertos conocimientos, incrementar las habilidades lectoras, ampliar el vocabulario y desarrollar estrategias de investigación.

Los alumnos pueden recurrir a estos materiales para investigar, ampliar la información sobre un tema, corroborar una hipótesis, solucionar un problema, despejar una duda, o simplemente para satisfacer su curiosidad. Como se dijo, conviene que los estudiantes planeen la búsqueda de información en el acervo bibliográfico del aula y de la escuela.



Uso de impresos y recursos objetuales

Una forma de brindar recursos y apoyos para los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula consiste en proveer a los alumnos con materiales impresos u objetos reales que, al ser maniobrados o utilizados con intención didáctica específica, adquieren nueva significación en el trabajo dentro del aula.

En todas las asignaturas, pero específicamente en la enseñanza de las ciencias, el uso de objetos reales e instrumentos facilita el aprendizaje integral, al incluir una variedad de estímulos y permitir así el desarrollo de conocimientos y habilidades de manera significativa. Por ejemplo, en la asignatura de Ciencias y Tecnología. Física se puede promover el uso de lupas, lentes o balanzas, así como de objetos para la construcción de materiales que presenten resultados de investigaciones realizadas, por ejemplo, carteles, maquetas y modelos, entre otros.

El libro de texto para el alumno: Ciencias y Tecnología. Física

El libro de texto gratuito de Ciencias y Tecnología de Telesecundaria está dividido en tres bloques temáticos. El contenido del libro se distribuye de la siguiente forma:

- 1 evaluación diagnóstica
- 18 secuencias didácticas
- 2 secciones "Física en mi vida diaria"
- 2 secciones "Ciencia y pseudociencia"
- 3 evaluaciones finales de bloque
- 3 proyectos (uno por bloque)
- 1 Anexo. "Física en mi comunidad"

Punto de partida

Se trata de una propuesta de evaluación diagnóstica que permite explorar, al inicio del curso, los conocimientos que tienen los alumnos en relación con los temas que se abordarán durante el ciclo escolar.

Bloques

El libro de texto del alumno se organiza en tres bloques de estudio:

Bloque 1. Movimiento, fuerza y calor

Bloque 2. Electromagnetismo, energía y salud

Bloque 3. El Universo

El tema central del bloque 1 se refiere a la descripción del movimiento de los cuerpos con base en leyes, al reconocimiento de las fuerzas de interacción entre los objetos y al calor como una forma de energía.

El bloque 2 aborda las manifestaciones y aplicaciones de la electricidad, fenómenos magnéticos, las características y aplicaciones de las ondas electromagnéticas, la producción de la electricidad y sus efectos en el medio ambiente, la generación de electricidad mediante fuentes de energía renovables, las funciones de la temperatura y la electricidad en el cuerpo humano y la salud, así como la consideración de las ventajas y desventajas de los avances tecnológicos que han sido posibles gracias al conocimiento de los fenómenos físicos.

El bloque 3 se centra en el conocimiento del Universo: componentes, evolución, expansión, la dinámica del Sistema Solar y la fuerza gravitacional, así como la exploración de los cuerpos celestes a través de diversas técnicas e instrumentos.

Cada bloque contiene las secuencias didácticas que abordan los aprendizajes esperados con sus correspondientes temas.

Secuencias didácticas

Cada secuencia didáctica es un mapa de orientación que apoya al maestro con su práctica docente. Comprende actividades de aprendizaje diversas con el propósito de que todos los estudiantes tengan acceso al conocimiento. Cada secuencia puede ser ajustada por el maestro, de acuerdo con las necesidades del grupo, incluso se pueden derivar otras situaciones que aclaren a los estudiantes algunas dudas o subsanen dificultades, siempre y cuando se tenga en cuenta el aprendizaje esperado que se pretende alcanzar.

Las secuencias didácticas que se plantean en el libro se organizaron atendiendo a las propuestas curriculares, tomando en cuenta que los aprendizajes esperados son metas para los alumnos. Cada secuencia didáctica incluye los siguientes apartados que permiten un desarrollo dosificado de los aprendizajes:

Para empezar

Es un apartado que sitúa a los alumnos en el tema de estudio. También presenta la intención didáctica, la identificación de las ideas previas y antecedentes conceptuales de los estudiantes, mediante el planteamiento de un reto o situación problemática, que se articula con las actividades subsecuentes.

Manos a la obra

Se plantean actividades diversificadas y articuladas entre sí, que posibilitan que los alumnos se acerquen al conocimiento de distintas formas, dándoles oportunidad de identificar diversos aspectos de los fenómenos, replantearlos e integrarlos. El diseño de las actividades promueve los principios del trabajo colaborativo.

En esta etapa se incorporan textos explicativos en diferentes momentos en los que desarrollan los contenidos de una manera comprensible para los estudiantes y los apoya para el logro del aprendizaje esperado.

Para terminar

En esta fase se organiza una actividad vinculada con la del inicio y las de desarrollo, que permite valorar el avance en la construcción del conocimiento del alumno en relación con el aprendizaje esperado, así como la integración de saberes mediante diferentes producciones.

Elementos de apoyo

Secciones flotantes

El libro cuenta con cinco tipos de secciones flotantes distribuidas a lo largo de las secuencias didácticas para apoyar el desarrollo de los temas:

Dato interesante

Presenta información complementaria con el propósito de estimular el asombro, la curiosidad y el interés de los alumnos por la búsqueda de información y la construcción de su conocimiento.

Mientras tanto

Su propósito es favorecer el desarrollo de la noción de cambio histórico por medio de la comparación de diversas situaciones políticas, sociales y culturales.

Todo cambia

Contiene información cuya función es comparar lo que ocurría en dos lugares distintos en la misma época.

Glosario

Se incluyen conceptos relevantes propios de la asignatura que es necesario definir para favorecer la comprensión de los alumnos.

Íconos

Además de las secciones flotantes, el libro para el alumno contiene diferentes íconos que permiten identificar recursos, actividades, vínculo entre asignaturas y advertencias al realizar experimentos y manipular sustancias. Estos símbolos se pueden reconocer de la siguiente forma:

-  Visita la biblioteca
-  Recursos audiovisuales
-  Recursos informáticos
-  Vínculo con otras asignaturas
-  Actividad experimental
-  Alerta o Precaución

Secciones de cierre de bloque

Física en mi vida diaria

Diseñada para que los estudiantes reflexionen y adviertan que la física está presente en la vida cotidiana de las personas.



Ciencia y pseudociencia

Brinda información acerca de los mitos y realidades de la ciencia, específicamente de la física. La finalidad es que los estudiantes diferencien de manera correcta la información científica de aquella que no es confiable, incorrecta o falsa, pues no ha sido evaluada o aceptada por la comunidad científica.

Proyectos científicos y tecnológicos

Se trata de una metodología de trabajo que combina el estudio empírico con la indagación bibliográfica, a través de la cual se propicia el trabajo colaborativo, así como la integración y aplicación de los saberes de los estudiantes. Los proyectos incluyen actividades diversas que favorecen el desarrollo gradual del pensamiento crítico y destrezas científicas.

Evaluación final del bloque

La evaluación final del bloque tiene la intención de valorar los aprendizajes de los alumnos respecto a los contenidos abordados y las habilidades y actitudes desarrolladas. Se presenta un conjunto de reactivos de diversos tipos: opción múltiple, relación, jerarquización u ordenamiento, respuesta breve, respuesta construida y análisis de imagen. Los reactivos tienen distintos niveles de demanda cognitiva y están relacionados con los contenidos de física estudiados.

Física en mi comunidad

Reúne un conjunto de actividades prácticas cuya finalidad es acercar al alumno a procesos de indagación sobre los fenómenos físicos. Para ello, se incluyen experimentos, sugerencias para elaborar productos y realizar investigaciones sobre un tema o fenómeno natural. Su propósito es que el alumno reconozca las aplicaciones del conocimiento científico en la vida cotidiana.

Las actividades fortalecen y amplían el estudio de los temas abordados en la asignatura, y contribuyen a desarrollar habilidades y actitudes científicas como la observación, el planteamiento

to y resolución de problemas, la elaboración de hipótesis, la búsqueda y sistematización de información, así como la difusión del conocimiento.

Todas las actividades están pensadas para que los alumnos trabajen de manera grupal o en equipos, así ellos ganarán conciencia de que indagar el mundo natural no es una labor que se realiza individualmente, sino que implica la colaboración, participación, discusión y el trabajo con otros.

La realización de estas actividades también abre la oportunidad de fortalecer la convivencia con otras personas de la comunidad, ya que ésta puede involucrarse en el desarrollo de las mismas o aportar sus conocimientos.

Alternativas para seguir aprendiendo como maestros

El rol que desempeña el profesor en el proceso de enseñanza es de vital importancia. Requiere poner en juego una serie de habilidades y conocimientos para que su intervención pedagógica sea efectiva. Dada la complejidad de su labor, es necesario que continuamente se actualice y desarrolle competencias específicas que le faciliten su labor educativa. En este apartado se presentan aspectos relacionados con la autoformación, el trabajo colegiado, la formación continua y la reflexión de la práctica docente.

La autoformación.

Aprender a aprender

Mediante la autoformación es posible establecer un juicio crítico de la realidad de cada persona, optimizar las herramientas con las que cuenta y desarrollar un aprendizaje autónomo. Se trata de que el maestro tenga una formación permanente y continua que permita aprender al ritmo del cambio del conocimiento científico y disciplinar.

El ejercicio de autoformación compete a cada maestro, quien lo ajusta a sus características y necesidades profesionales. Para llevarlo a cabo

puede valerse de distintos recursos y acciones de acuerdo con su ritmo de estudio, tiempo disponible, conocimientos, habilidades y expectativas respecto al propio aprendizaje. La autoformación puede llevarse a cabo mediante lectura y análisis de textos (libros, reseñas, artículos) relacionados con la actividad profesional, la investigación-acción, la experimentación pedagógica en el aula, la asistencia a eventos académicos y el trabajo colegiado.

Trabajo colegiado. Aprender juntos

El trabajo colegiado constituye un espacio para la discusión académica y actualización de los profesores. Permite crear un vínculo entre las personas donde todos trabajan para lograr las metas acordadas y "aprender juntos". Es recomendable que se organicen grupos de trabajo colegiado en las escuelas para analizar experiencias de aula, intercambiar ideas y resolver problemas didácticos. Conviene que los acuerdos

logrados mediante el trabajo colegiado sigan un proceso sistemático que vaya de la identificación del problema a la evaluación de los resultados obtenidos (figura 7). Esto revitaliza el compromiso de los maestros, ayuda a incorporar nueva información, posibilita el desarrollo de nuevas habilidades y contribuye a la creación de ambientes de formación y actualización profesional en la escuela.

Reflexión sobre la práctica docente

Mediante el análisis de la práctica, los maestros formulan opiniones valorativas sobre la pertinencia y efectividad de su trabajo en el aula. Estas valoraciones les permitirán darse cuenta de sus fortalezas y áreas de oportunidad en los diferentes aspectos que constituyen su tarea educativa. Adicionalmente, les darán referentes importantes para hacer ajustes o cambios en los aspectos de su intervención docente.

Para detonar el proceso de reflexión se pueden hacer y contestar preguntas como: ¿dónde me encuentro?, ¿a dónde quiero llegar?, ¿qué requiere la realidad educativa de mi práctica docente?, ¿qué habilidades o destrezas es necesario que mejore o desarrolle?

Este proceso de reflexión puede hacerse de manera individual o bien en grupo. En caso de que se haga de manera grupal, es recomendable elaborar un cuestionario que permita la exploración y evaluación de los diversos aspectos relacionados con la práctica docente, sistematizar la información que se obtuvo y proponer acciones de ajuste o mejora.

También es recomendable realizar un registro escrito de los resultados de su autoevaluación para enriquecer alguna práctica, actividad, recurso, material o contenido que le haya dado buenos resultados con los alumnos, e implementarlo en futuras ocasiones.



Figura 7. Acciones por realizar en las sesiones de trabajo colegiado.



Dosificación de contenidos

Bloque 1. Movimiento, fuerza y calor			
Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica	Intención didáctica	Sesiones
	Punto de partida (cuestionario diagnóstico)	Reconocer los conceptos y las habilidades que son del dominio de los alumnos en relación con la asignatura de Ciencias y Tecnología. Física. Esto le permitirá planificar los procesos de enseñanza a lo largo del curso.	2
<ul style="list-style-type: none"> Comprende los conceptos de velocidad y aceleración. 	1. Movimiento de los objetos	Comprender y describir el movimiento de los objetos, así como interpretar gráficamente el movimiento que presentan.	12
<ul style="list-style-type: none"> Describe, representa y experimenta la fuerza como la interacción entre objetos y reconoce distintos tipos de fuerza. 	2. Las fuerzas: interacción entre objetos	Conocer, representar y describir los diferentes tipos de fuerzas como resultado de la interacción entre los objetos.	10
<ul style="list-style-type: none"> Identifica y describe la presencia de fuerzas en interacciones cotidianas (fricción, flotación, fuerzas en equilibrio). 	3. Leyes del movimiento	Explicar por qué las fuerzas producen el movimiento o el equilibrio de los objetos para que identifique áreas en las que se aplica dicho conocimiento.	11
<ul style="list-style-type: none"> Analiza la energía mecánica (cinética y potencial) y describe casos donde se conserva. 	4. Energía y movimiento	Reconocer e identificar el concepto de energía y sus diferentes manifestaciones mediante situaciones reales.	10
<ul style="list-style-type: none"> Analiza el calor como energía. Describe los motores que funcionan con energía calorífica, los efectos del calor disipado, los gases expelidos y valora sus efectos en la atmósfera. 	5. El calor: otra forma de energía	<p>Reconocer las formas de propagación del calor y sus efectos en diversos materiales (metales, plástico, unicel, etcétera).</p> <p>Explicar algunos ejemplos que muestren la transformación de la energía calorífica y los efectos que produce el calor y los gases en la atmósfera.</p>	11
<ul style="list-style-type: none"> Explora algunos avances recientes en la comprensión de la constitución de la materia y reconoce el proceso histórico de construcción de nuevas teorías. 	6. Modelos científicos	Conocer cómo, a lo largo de la historia, han evolucionado las explicaciones teóricas en torno a la materia.	10
<ul style="list-style-type: none"> Describe las características del modelo de partículas y comprende su relevancia para representar la estructura de la materia. Explica los estados y cambios de estado de agregación de la materia, con base en el modelo de partículas. Interpreta la temperatura y el equilibrio térmico con base en el modelo de partículas. 	7. Estructura de la materia	<p>Reconocer las características del modelo cinético de partículas, para que reconozca su importancia en las explicaciones sobre la estructura de la materia.</p> <p>Comprender y analizar los cambios de estados de agregación y propiedades de la materia a partir del modelo cinético de partículas.</p> <p>Establecer la diferencia entre temperatura y calor e identificar la transferencia de calor y el equilibrio térmico y que lo relacione con la conservación de la energía.</p> <p>Comprender las escalas termométricas.</p>	11



Bloque 1. Movimiento, fuerza y calor

Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica	Intención didáctica	Sesiones
	Proyecto: Movimiento, fuerza y calor	Integrar y aplicar los aprendizajes adquiridos en relación con el movimiento, velocidad, aceleración, fuerza, energía y sus transformaciones, así como la relación entre temperatura y calor en su vida diaria por medio de la investigación de un tema de interés para los alumnos. Con ello, desarrollar o fortalecer habilidades científicas como la observación de fenómenos naturales, elaboración de hipótesis, experimentación, análisis, interpretación y argumentación de resultados.	6
	Evaluación Bloque 1	Identificar el nivel de logro de los aprendizajes en relación con los contenidos científicos y las habilidades desarrolladas. Consta de un breve texto del que se derivan los reactivos, los cuales son preguntas abiertas. Están relacionadas con las Leyes de Newton, la energía, el calor y la temperatura, el cálculo de rapidez y de representación de fuerzas en diagramas, así como el uso de modelos en ciencia.	2

Bloque 2. Electromagnetismo, energía y salud

Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica	Intención didáctica	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Describe, explica y experimenta con algunas manifestaciones y aplicaciones de la electricidad e identifica los cuidados que requiere su uso. 	8. Fenómenos eléctricos	Explicar fenómenos eléctricos y sus aplicaciones en circuitos eléctricos e identificar los tipos de materiales que conducen la electricidad.	11
<ul style="list-style-type: none"> Analiza fenómenos comunes del magnetismo y experimenta con la interacción entre imanes. 	9. Fenómenos magnéticos	Reconocer la importancia de los fenómenos magnéticos y del campo magnético de la Tierra para identificar aplicaciones del magnetismo en situaciones de la vida cotidiana.	11
<ul style="list-style-type: none"> Describe la generación, diversidad y comportamiento de las ondas electromagnéticas como resultado de la interacción entre electricidad y magnetismo. 	10. Fenómenos electro-magnéticos y su importancia	Explicar los conceptos de ondas y sus características, conocer y analizar las diferentes frecuencias del espectro electromagnético y sus aplicaciones. Conocer las aportaciones de Faraday y Oersted al electromagnetismo.	11
<ul style="list-style-type: none"> Analiza las formas de producción de energía eléctrica, reconoce su eficiencia y los efectos que causan al planeta. Describe el funcionamiento básico de las fuentes renovables de energía y valora sus beneficios. 	11. La energía y sus aplicaciones	Reconocer la importancia y diversas formas de obtener energía eléctrica sin dañar el medioambiente. Comprender y conocer las aplicaciones de la energía solar para identificar sus ventajas a nivel social y ambiental.	11
<ul style="list-style-type: none"> Identifica las funciones de la temperatura y la electricidad en el cuerpo humano. 	12. La física en el cuerpo humano	Identificar en el cuerpo humano funciones relacionadas con fenómenos físicos para sugerir acciones para su cuidado.	8



Bloque 2. Electromagnetismo, energía y salud

Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica	Intención didáctica	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Describe e interpreta los principios básicos de algunos desarrollos tecnológicos que se aplican en el campo de la salud. 	13. Importancia de la física en la salud	Conocer y describir el funcionamiento de algunos instrumentos usados en medicina, en términos de los conceptos físicos estudiados en el curso.	11
<ul style="list-style-type: none"> Analiza cambios en la historia, relativos a la tecnología en diversas actividades humanas (medición, transporte, industria, telecomunicaciones) para valorar su impacto en la vida cotidiana y en la transformación de la sociedad. 	14. Ciencia, tecnología y sociedad	Conocer la evolución de los instrumentos tecnológicos y su influencia en las actividades humanas, en el mundo y en nuestro país, para valorar sus ventajas y desventajas.	11
	Física en mi vida diaria	Conocer y aplicar conceptos de física al cuidado del medioambiente	
	Ciencia y pseudociencia	Analizar y reflexionar sobre la veracidad de la información encontrada en diversos medios de comunicación.	
	Proyecto: Electromagnetismo, energía y salud	Integrar y aplicar los aprendizajes adquiridos en relación con el movimiento, velocidad de una onda, energía y sus transformaciones, así como la relación entre temperatura y calor en su vida diaria por medio de la investigación de un tema de interés para los alumnos. Con ello, desarrollar o fortalecer habilidades científicas como la observación de fenómenos naturales, elaboración de hipótesis, experimentación, análisis, interpretación y argumentación de resultados.	6
	Evaluación Bloque 2	Valorar los aprendizajes de los alumnos en relación con los contenidos científicos y las habilidades desarrolladas. Consta de dos partes, en la primera, los estudiantes deben retomar los productos realizados y reflexionar acerca de lo que han aprendido. En la segunda parte se presenta un texto para que a partir de su lectura, los alumnos contesten los reactivos. Todas son preguntas abiertas y están relacionadas con la electricidad, el magnetismo, las energías limpias y las aplicaciones de la física en la industria y las telecomunicaciones.	2

Bloque 3. El Universo

Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica	Intención didáctica	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Identifica algunos aspectos sobre la evolución del Universo. 	15. El Universo también tiene historia	Conocer y analizar las concepciones, ideas y teorías que se han desarrollado sobre el origen del Universo durante la historia de la humanidad y reconocer la evolución de las ideas sobre el Universo.	12

Bloque 3. El Universo

Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica	Intención didáctica	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Describe las características y dinámica del Sistema Solar. Analiza la gravitación y su papel en la explicación del movimiento de los planetas y en la caída de los cuerpos (atracción) en la superficie terrestre. 	16. La física en el Sistema Solar	Reflexionar y valorar las aportaciones históricas acerca del conocimiento del Universo.	11
<ul style="list-style-type: none"> Describe algunos avances en las características y composición del Universo (estrellas, galaxias y otros sistemas). 	17. Conociendo el Universo	Conocer e identificar la estructura y composición de los cuerpos celestes, así como los fenómenos relacionados con ellos; en particular el planeta Tierra.	12
<ul style="list-style-type: none"> Describe cómo se lleva a cabo la exploración de los cuerpos celestes por medio de la detección y procesamiento de las ondas electromagnéticas que emiten. 	18. Tecnología aplicada al conocimiento del Universo	Conocer, comprender y analizar información sobre las diversas técnicas e instrumentos de exploración de los cuerpos celestes.	11
	Física en mi vida diaria	Reconocer el origen de algunas tecnologías que usamos actualmente en nuestro quehacer diario.	
	Ciencia y pseudociencia	Analizar y reflexionar sobre la veracidad de la información encontrada en diversos medios de comunicación.	
	Proyecto: El Universo	Integrar y aplicar los aprendizajes adquiridos en relación con el origen y evolución del Universo, así como las leyes que describen el movimiento e interacción de los cuerpos celestes. La composición de los elementos que conforman al Universo y del desarrollo de tecnología para el conocimiento del Universo. Corregir en su vida diaria, por medio de la investigación de un tema de interés para los alumnos. Con ello desarrollar o fortalecer habilidades científicas como la observación de fenómenos naturales, elaboración de hipótesis, experimentación, análisis, interpretación y argumentación de resultados.	6
	Evaluación Bloque 3	Identificar el nivel de logro de los aprendizajes en relación con los contenidos científicos y las habilidades desarrolladas. Consta de dos partes, la primera es un ejercicio para que el alumno reflexione acerca de los conceptos aprendidos a partir de la revisión de las evidencias que se encuentran en la carpeta de trabajo. La segunda consta de reactivos diversos: de respuesta abierta, de falso y verdadero, de opción múltiple, de relacionar información y de solución de problemas. Los reactivos están relacionados con el origen del Universo, la ley de la gravitación universal, el Sistema Solar y la tecnología aplicada al conocimiento del Universo.	2
Total de horas lectivas			222*

* Las sesiones previstas para la asignatura de Ciencias y Tecnología. Física en segundo grado de secundaria son 240. Las 18 sesiones no programadas en la presente dosificación pueden aprovecharse para extender el tratamiento de temas que sean de especial interés de los alumnos, desarrollar actividades de la sección Física en mi comunidad, preparar ceremonias cívicas y realizar itinerarios de exploración del medio en la localidad.



Sugerencias didácticas específicas

Punto de partida

(LT, págs. 10-13)

Evaluación diagnóstica	Punto de partida
Tiempo de realización	2 sesiones

Propuesta de Evaluación diagnóstica

Esta evaluación tiene el propósito de identificar los conocimientos de los estudiantes en torno a los temas que se abordarán a lo largo de la asignatura. También permitirá recuperar información acerca de los conocimientos y las habilidades de cada uno de los estudiantes y del grupo en ge-

neral. Consta de 16 reactivos, 15 abiertos y uno de opción múltiple, todos ellos referentes a los contenidos que se verán a lo largo del curso Ciencias y Tecnología. Física: el movimiento de los objetos, las fuerzas de interacción entre los cuerpos, las leyes del movimiento y el concepto de energía, así como el calor y temperatura, la importancia de los modelos científicos y cómo es la estructura de la materia.

¿Qué se evalúa?

Número de reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
1	Que el alumno identifique de manera intuitiva, mediante la observación de la imagen conjunta, los conceptos de aceleración y rapidez.	La aceleración es el cambio de velocidad. Por lo tanto, existirá aceleración en el momento en que el ciclista parte del reposo y comienza a moverse. En algunos momentos tendrá rapidez constante, cuando se mantenga en línea recta y no pedalee. El ciclista acelera en el momento que comienza a pedalear más rápido, lo que puede suceder en el arranque de su movimiento o en algunos momentos de su camino. También se podrá pensar que su rapidez es constante cuando deja de pedalear en algunos momentos durante su recorrido. Cabe aclarar que, si el ciclista deja de pedalear cuando baja por una pendiente, no quiere decir que tenga rapidez constante.
2	Que el alumno observe y describa la caída, por ejemplo, de su pluma, lápiz o goma.	Se trata de un movimiento en caída libre o caída de los objetos. También es probable que lo relacione con la masa que tiene el objeto y que, por tal motivo, es atraído a la Tierra por la fuerza de gravedad.
3	Que el alumno identifique y describa el tipo de interacción entre los cuerpos.	Descripciones para cada caso: a) Entre la niña y el trampolín actúa una fuerza por contacto, ya que se tocan; además existe la fuerza de la gravedad que actúa sobre la niña y la hace caer. b) El adolescente que empuja el tronco ejerce una fuerza por contacto. c) En el pie del niño existe una fuerza de contacto sobre la pelota. d) El aire o el viento entra en contacto con la vela de la embarcación y la mueve.
4	Que el estudiante reflexione que la Luna, al tener masa, es atraída por la Tierra.	Existe una fuerza entre la Tierra y la Luna. Es probable que se mencione que se trata de la fuerza de gravedad entre la Tierra y la Luna.

Número de reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
5	Que el alumno identifique, al analizar la imagen, algún tipo de energía en el movimiento de una persona en bicicleta.	Tal vez no se mencionen las energía cinética y potencial, pero se hará la descripción de que el ascenso dependerá de la rapidez con que baje el ciclista. Cuando la bicicleta se encuentra en la loma hay energía potencial; al descender adquiere energía cinética, y cuando asciende la pendiente, nuevamente adquiere energía potencial.
6	El alumno reconocerá algunas actividades diarias que se relacionen con los tipos de energía.	Esta pregunta es abierta, pero las respuestas posibles son: la energía eléctrica del hogar para ver la televisión o cargar los celulares; la energía lumínica o proveniente del Sol que seca la ropa lavada; la energía eólica de los ventiladores; la energía química de los alimentos que ingerimos y que nos permite movernos, por ejemplo.
7	Que el alumno identifique los tipos de energía que se presentan en un foco encendido.	La energía eléctrica se transforma en energía lumínica. La energía lumínica se transforma en energía calorífica.
8	Que el alumno identifique los tipos de energía que actúan en un automóvil en movimiento.	El automóvil tiene energía cinética cuando se encuentra en movimiento, y si está en reposo, no; también posee energía mecánica cuando el motor funciona, energía química producida por el combustible y energía eléctrica que hace funcionar al motor después de encender una chispa, así como también se produce el encendido de las luces.
9	Mediante la observación de la imagen y su experiencia cotidiana, el alumno reconocerá las formas de transmisión de calor en el sartén.	Se observan dos tipos de transmisión de calor: <ul style="list-style-type: none"> • Por conducción, a través del mango del sartén o de alguna de sus partes. • Por radiación, es decir, al acercar la mano sin tocar el sartén se percibe el calor. • Si el sartén se encuentra vacío no habrá convección.
10	Mediante sus conocimientos previos, el estudiante explicará qué cambios ocurren en los objetos cuando se calientan.	Algunos de los cambios evidentes y más comunes consisten en que los cuerpos ocupan más espacio o se dilatan; cambian de estado de agregación, por ejemplo, el agua al hervir se evapora. Otra respuesta posible es que las partículas de los objetos se mueven cada vez más rápido.
11	Que el alumno explique, mediante la observación de la imagen, el cambio que muestra un trozo de hierro al incrementar su temperatura.	El trozo de hierro se calienta y al tocarlo puede quemar, también cambia de color al dejarlo más tiempo en el fuego.
12	Que el alumno recuerde que el termómetro se usa para medir la temperatura de un cuerpo.	El termómetro es el instrumento con el que se mide la temperatura de un objeto y la escala utilizada en él son los grados centígrados (°C).
13	Que el alumno describa qué es un modelo e incluya un ejemplo.	Los modelos científicos representan a objetos o fenómenos que se observan cotidianamente; se utilizan para describir, comprender y hacer predicciones de dichos fenómenos; un ejemplo es el Sistema Solar a escala o la maqueta de una célula y de una casa.
14	Que el alumno recuerde la estructura de la materia, por medio de la comparación y observación de los ejemplos.	Los objetos están formados por moléculas o átomos. Puede responder que están compuestos de plástico, metal y madera, lo cual no es incorrecto, porque son los conocimientos que adquirieron en primaria.
15	Que el alumno identifique los estados de agregación de la materia por medio del acomodo de las moléculas que la componen.	De izquierda a derecha: líquido, sólido y gaseoso.
16	El alumno reconocerá los estados de agregación en los objetos indicados.	La jarra de agua es sólida, el agua es un líquido, las nubes corresponden al estado gaseoso y la barra de mantequilla es sólida.





¿Cómo guió el proceso?

Al tratarse de una evaluación diagnóstica, recomiende a sus estudiantes que realicen una lectura completa sin responder los reactivos; en este paso puede responder dudas generales que surjan sobre la evaluación. Comente sobre la duración de la evaluación para que dosifiquen su tiempo en cada pregunta.

Recomiende que lean con atención y observen las imágenes para responder las preguntas; pida que respondan de manera individual, de acuerdo con lo que conocen y con sus conocimientos adquiridos en los niveles escolares anteriores. Explique que el objetivo de esta evaluación tiene el propósito de conocer sus habilidades y aprendizajes adquiridos acerca de lo que se pregunta.

¿Qué hacer a partir de los resultados obtenidos?

Lo importante de las evaluaciones diagnósticas es saber el nivel de conocimiento de los alumnos sobre los temas que se van a desarrollar en este curso. Esto será la base para planear las clases y

las actividades que se llevarán a cabo durante la asignatura.

Durante la evaluación, los estudiantes pueden tener la dificultad de analizar, deducir o argumentar sus respuestas; sin embargo, esta práctica ya la han realizaron en el curso anterior, por lo que algunos alumnos podrían responder correctamente. También, tenga en cuenta que las respuestas se expresen de manera individual, pues no importa tanto, por ahora, si sus ideas son correctas o no.

Es recomendable que se realice una valoración de cada estudiante en cuanto a sus conocimientos previos, destrezas y habilidades adquiridas. Adicionalmente valore de manera grupal cada uno de los reactivos, en especial los respondidos incorrectamente o no respondidos. Esto le permitirá conocer los temas en los que se pondrá más énfasis en su desarrollo.

Para esto se recomienda organizar equipos de trabajo en los cuales el diálogo permita repasar algunos temas específicos. Es fundamental verificar en todo el proceso que las respuestas se expresen de manera individual, pues no importa tanto, por ahora, si sus ideas son correctas o no.



Bloque 1. Movimiento, fuerza y calor

Secuencia 1. Movimiento de los objetos

(LT, págs. 16-27)

Tiempo de realización	12 sesiones
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Tiempo y cambio.
Aprendizaje esperado	Comprende los conceptos de velocidad y aceleración.
Intención didáctica	Comprender y describir el movimiento de los objetos, así como interpretar gráficamente el movimiento de éstos.
Vínculo con otras asignaturas	Matemáticas Al realizar procedimientos algebraicos y graficar datos del movimiento de los objetos.
Materiales	Flexómetros o reglas, cronómetros o relojes, balines o canicas, plastilina, rieles de madera o plástico.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none">• <i>Rapidez</i>• <i>Clavado de Paola Espinosa</i>• <i>Gráficas de movimiento</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none">• Bueche, Frederick J. y Eugene Hecht (1997). <i>Física general</i>, Madrid, McGraw-Hill.• Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación.• Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill.

¿Qué busco?

Que los alumnos, a partir de la construcción de conocimiento científico, comprendan y describan el movimiento de los objetos, además de que sean capaces de interpretarlo gráficamente.

Acerca de...

En esta secuencia se abordan los conceptos de *movimiento* (cambio de posición de un objeto con respecto a otro) y *trayectoria* (camino que se sigue durante el movimiento). Asimismo, es importante que los alumnos identifiquen que el *desplazamiento* es la longitud en línea recta que une los puntos, inicial y final, del movimiento, y es representada por un vector. Cabe recordar que el concepto de vector se abordará en la segunda secuencia, pero se describe de manera sencilla con ejemplos de velocidad.

Con respecto a la *distancia*, se define como la longitud recorrida de toda la trayectoria seguida por el cuerpo en movimiento. Tanto el desplazamiento como la distancia recorrida se miden en metros (m), esto es, la longitud en ambos conceptos se representa con las mismas unidades, por tal motivo es fácil que los estudiantes se confundan y utilicen ambos conceptos indistintamente.

Adicionalmente, se debe considerar el concepto de *tiempo*, que es la duración de un evento; es decir, el tiempo transcurrido entre las posiciones inicial y final de un movimiento. El tiempo se mide en horas, minutos o segundos, pero en las actividades se mide en segundos (s). A lo largo de varias secuencias se evidenciará que, en los fenómenos físicos estudiados, el tiempo es una variable sustancial para describirlos, por ejemplo, velocidad y aceleración, así como numerosos fenómenos astronómicos.

La *rapidez* es la distancia recorrida dividida entre el tiempo transcurrido durante el movimiento de





un objeto, mientras que la *velocidad* es un vector cuya magnitud es la rapidez y tiene dirección y sentido. La rapidez y la velocidad se miden en metros sobre segundo (m/s). En ocasiones rapidez y velocidad se usan indistintamente, pero es importante señalar la diferencia entre ambas, ya que la rapidez es la magnitud del vector velocidad, y a lo largo de las secuencias se usará en conceptos como energía cinética, modelo cinético de partículas y evolución del Universo.

La *aceleración* es la velocidad final menos la velocidad inicial entre el tiempo transcurrido. Sus unidades son el metro sobre segundo cuadrado (m/s²). La *caída libre* es un movimiento acelerado, en el que la rapidez aumenta conforme el objeto cae hasta justo antes de golpear el suelo. En lenguaje común encontramos expresiones como: "¿qué tan rápido se mueve un cuerpo?", debido a que se puede asociar a la acción de pisar el acelerador en el caso de un automóvil, al pedalear más rápido cuando una persona va en bicicleta, o cuando un caballo va a trote y de repente comienza a correr. Los ejemplos anteriores son cambios de velocidad, es decir, los cuerpos están acelerando.

En el caso del movimiento de los cuerpos, se puede representar por medio de gráficas; incluso, si sólo se muestra una de ellas con las variables indicadas y los datos adecuados, se puede decir el tipo de movimiento que está expresado sin necesidad de incluir alguna fórmula. Esta representación se hace en un plano cartesiano, donde el eje de las abscisas (horizontal o x) representa el tiempo, y el eje de las ordenadas (vertical o y) representa la distancia, la velocidad o la aceleración.

Para el ejemplo que muestra la figura 1, la primera gráfica representa que la distancia a la que se encuentra un cuerpo es la misma al pasar el tiempo, es decir, no se ha movido de su posición

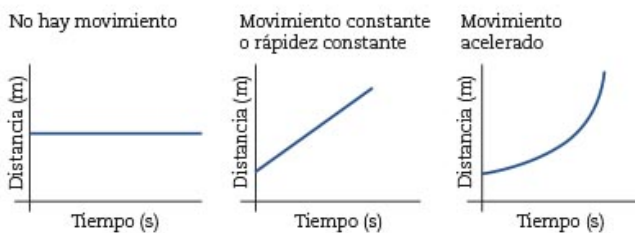


Figura 1. Representación gráfica de diferentes tipos de movimiento.

inicial; en el caso de la segunda, quiere decir que ha cambiado de posición porque la distancia se modificó en cierto tiempo, pero muestra que lo hace de manera constante porque describe una recta. En la tercera gráfica se expone que el cambio de la distancia es variable y que no aumenta de manera constante como en el segundo caso, la cual representa que el objeto está acelerando.

Sobre las ideas de los alumnos

Los estudiantes tienen referentes acerca del movimiento, ya que lo experimentan en su vida cotidiana. Tuvieron también un primer acercamiento a los conceptos formales, ya que los abordaron en sus cursos de nivel primaria; entre los principales se encuentran: movimiento, rapidez, desplazamiento, trayectoria y dirección. Ahora, en la educación secundaria, cuentan con habilidades de abstracción para analizar con mayor profundidad dichos conceptos y hacer una reconstrucción de éstos.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1 p.16

■ Para empezar

Actividad 1. ¿Los objetos se mueven?

- Dé un tiempo a los alumnos para leer y responder la pregunta de la actividad.
- Luego promueva un intercambio de ideas y experiencias previas en relación con el movimiento. Guíe a los estudiantes con algunas preguntas sencillas como: ¿qué objetos se mueven rápido?, ¿qué objetos se mueven lento?, ¿qué te indica que los objetos cambian de posición?, ¿qué elementos necesitas para elaborar una gráfica?

Sesión 2 p.17

■ Manos a la obra

- De manera grupal, lean el texto introductorio acerca del movimiento de los cuerpos y oriente el análisis para que los estudiantes identifiquen los diferentes movimientos en su vida cotidiana.

Actividad 2. Descripción de movimientos

- Esta actividad está diseñada para iniciar la aplicación del método científico por medio de la observación y la discusión.
- Recomiende a sus alumnos que anoten detalladamente el movimiento de los objetos elegidos, así como sus observaciones en una hoja, y realicen esquemas.
- Continúe con la lectura y oriente el análisis para que identifiquen los conceptos de movimiento, trayectoria, desplazamiento y distancia. Invite a los estudiantes a definir estos conceptos en su cuaderno, acompañados de dibujos; puede sugerirles que analicen el movimiento de una mariposa, de un corredor de 400 metros en las Olimpiadas o el camino de su casa al centro de la ciudad más cercana.
- De acuerdo con la lectura, pida que marquen el inicio y fin del movimiento, además de que indiquen con color azul el desplazamiento y lo midan; asimismo, deben marcar con color rojo la trayectoria. Pregunte cómo medirían la distancia.

Sesión 3

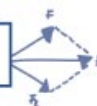
p. 18 

Actividad 3. Distancia y desplazamiento

- Debido a que los alumnos elegirán ciudades diferentes, centre la discusión en el uso de las

páginas de internet consultadas, ya que es probable que hayan encontrado diversas aplicaciones para conocer la distancia y trayectoria entre dos ciudades. En este caso, pida que algunos estudiantes elijan las mismas ciudades y que usen aplicaciones diferentes, lo cual permitirá saber si hay también diferencias en la referencia de las distancias. Previamente, elabore un ejemplo para guiar a los estudiantes.

- Pida que elaboren en el pizarrón la tabla comparativa solicitada; promueva el análisis de los datos registrados. Puede ser que elijan las mismas localidades, por lo que el desplazamiento medirá lo mismo, pero cada trayectoria puede ser diferente; solicite que argumenten en cada caso.
- Asegúrese de que los estudiantes identifiquen, a partir de las respuestas que han dado en los ejercicios anteriores y en éste, la diferencia entre desplazamiento y distancia. Solicite que expliquen con sus propias palabras que el desplazamiento es la línea recta que une el punto de inicio del movimiento de un cuerpo con el punto final, y que la distancia es la medida del camino que sigue el cuerpo en su movimiento (trayectoria), así como la influencia de la variable física del tiempo.



Actividad 4. Mi camino de la casa a la escuela

- Apoye a los estudiantes en la elaboración de su croquis y en la búsqueda de las distancias solicitadas en esta actividad; puede auxiliarse con un mapa o mediante el uso de internet y en el procedimiento de la actividad 3, es decir, usen las aplicaciones encontradas en internet para medir las distancias.
- Debido a que cada estudiante tendrá una respuesta diferente, la discusión y retroalimentación en el método utilizado para la producción de sus resultados hará que los alumnos compartan opiniones y habilidades. Pueden hacer una revisión de los resultados que han obtenido e identificar cuáles son los que se relacionan con los números 2 y 3 de esta actividad; si existen desacuerdos en las respuestas, solicite que presenten sus argumentos y valoren la participación de todos, así podrán corregir o complementar su información de manera colaborativa.

- Pida a sus alumnos que lean cuidadosamente y reflexionen sobre el concepto de rapidez, y apóyelos con cualquier duda que les pudiera surgir, por ejemplo, en la conversión de minutos a segundos. Después, invítelos a formar equipos y exhórtelos a dar otros ejemplos acerca de la rapidez. Solicite que den valores de distancias y tiempos de diversos cuerpos, y que calculen la rapidez; pregunte si el dato se acerca a la realidad. Invítelos a que investiguen si los resultados son correctos.

Actividad 5. Cálculo de rapidez

- Con esta actividad se pretende que los alumnos formulen hipótesis sobre el movimiento de las hormigas. Pida que la escriban en una cartulina y la peguen en algún lugar visible del salón de clases. Para este paso, comente que tomen en cuenta las distancias que recorren las hormigas y el tiempo que les toma hacerlo; de esta manera, podrán proponer valores de la rapidez cercanos al real.

- Compare los resultados obtenidos con la hipótesis inicial y comente con los estudiantes si ésta se comprobó o no. Apóyese en la fórmula de rapidez y en los valores mostrados en la tabla elaborada por los alumnos.
- La siguiente tabla tiene la intención de apoyar al maestro con un referente que le permita guiar a los alumnos en la construcción de su propia propuesta.

Objeto	Distancia (d)	Tiempo (t)	Rapidez (r)
Hormiga	0.3 m	13 s	0.02 m/s
Caballo	400 m	21 s	19 m/s
Pelota	4 m	6 s	0.66 m/s
Gota	9 m	2 s	4.5 m/s

- Analicen el recurso audiovisual *Rapidez* y continúen con la lectura para concretar los conceptos, ampliar su conocimiento y diferenciar entre rapidez y velocidad. Para ello, solicite a los estudiantes que expliquen algunos ejemplos cotidianos.

- Invite a los alumnos a leer el apartado "Aceleración" para analizar dicho concepto; asegúrese de que comprenden que la aceleración es el cambio de velocidad en relación con el tiempo que transcurre durante la distancia recorrida. En este caso, comente algunos ejemplos, como un caballo que corre y de repente se detiene; cuando ellos van en bicicleta y hacen una "carrerita" con sus amigos y al pedalear más rápido incrementan la velocidad para ganar. A partir de estos ejemplos, puede invitarlos a que piensen en otros similares.
- Comente a sus alumnos la importancia del orden que tienen las variables en los cálculos y el uso de los signos. Destaque la relevancia de interpretar adecuadamente un resultado negativo; por ejemplo, la aceleración negativa indica que el cuerpo se detiene.
- Explique cada uno de los pasos del procedimiento para que los alumnos identifiquen con claridad cómo se obtienen las unidades de aceleración:



$$\frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{\frac{m}{s}}{\frac{s}{1}} = \frac{m}{s s} = \frac{m}{s^2}$$

Sesión 8

p. 23 **Actividad 6. Aceleración**

- Para realizar esta actividad, es importante que los alumnos comprendan cómo calcular la aceleración, por ello es conveniente que les mencione varios ejemplos.
- Apóyelos en la organización de los equipos que formarán y en la asignación de las tareas que realizarán durante esta actividad.
- Una vez que completen los registros de la tabla, invítelos a exponer sus resultados al resto del grupo.
- Comente con ellos a qué se debe que obtuvieran diferentes resultados. Puede preguntar: ¿cómo realizaron el procedimiento?, ¿cómo fue el movimiento de cada uno de los corredores de los equipos?, ¿cómo tomaron el tiempo? Esto propiciará que identifiquen posibles errores aritméticos y que reconozcan el orden en el que escribieron los valores.

Sesión 9

p. 24 **Actividad 7. Cómo caen los cuerpos**

- Mencione alternativas para realizar su actividad, es decir, si no consiguen balines, utilicen piedras u objetos pequeños y pesados. Incluso, a falta de plastilina, pueden hacer montículos pequeños de tierra.
- Lo importante es que los estudiantes identifiquen que el objeto seleccionado produce una marca diferente que depende, entre otras cosas, de la distancia desde la que cae. Promueva la reflexión con preguntas como las siguientes: ¿por qué sucede esto?, ¿el resultado sería diferente si en lugar de un balón dejan caer una hoja de papel?, ¿cómo sería la marca en este caso?, ¿a qué se debería la diferencia?

Sesión 10

p. 25 **Actividad 8. Caída libre**

- Oriente la discusión hacia la identificación de las variables que afectan la rapidez de un objeto en diferentes instantes de la caída libre, reto-

me esta información para que los alumnos conozcan qué factores analizarán en el recurso audiovisual *Clavado de Paola Espinosa* y argumenten las respuestas que se les solicitan.

Sesión 11

p. 26 

- Organice la lectura sobre cómo hacer la representación gráfica del movimiento en un plano cartesiano.
- Haga preguntas al grupo como las siguientes: ¿qué variables se identifican en una gráfica?, ¿cuál de ellas representa el tiempo y cuál la distancia?, ¿qué ejemplos de los estudiados previamente representarán con una gráfica? En este caso pueden seleccionar el movimiento de las hormigas, o la caída del balón; pregunte en cada caso sobre las variables involucradas para describir el movimiento, por ejemplo, el tiempo, la distancia o la velocidad.
- Apóyese en el recurso audiovisual *Gráficas de movimiento*.
- Puede auxiliarse con otros ejemplos de gráficas similares, una vez que hayan revisado el audiovisual, e identificar el movimiento del objeto en cuestión, así como los elementos o variables en cada uno de ellos.

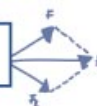
Sesión 12

p. 27 **■ Para terminar**

- Motive a sus estudiantes para revisar y mejorar las actividades que desarrollaron durante todo el tema y reflexionen sobre el avance de su aprendizaje individual. Guíelos con las preguntas: ¿identifico los elementos de una gráfica?, ¿identifico el movimiento de los objetos?, ¿mido la distancia y el tiempo en el movimiento de un cuerpo?, ¿calculo la velocidad de un objeto? e ¿identifico las unidades de distancia, tiempo, velocidad y aceleración?

Actividad 9. Aplico lo aprendido

- Organice las parejas o equipos de tal forma que se propicie el trabajo colaborativo y la socialización de los aprendizajes entre alumnos, considerando sus experiencias y motivaciones sobre el tema.





- Pregunte a los estudiantes: ¿cómo es el movimiento del balón con el plano en diferentes inclinaciones?, ¿qué tan lento o rápido desciende?, ¿qué elementos necesitan para medir la rapidez del balón?, ¿se puede calcular la aceleración con el dato de la rapidez final?
- Solicite que realicen los cálculos necesarios para responder a las preguntas anteriores, que expliquen los procedimientos que aplicaron y que interpreten los resultados.
- Apóyelos de tal manera que existan ambientes propicios. En el trabajo en parejas puede recomendar que cada uno de los estudiantes haga una pregunta alternando su turno, y que ambos respondan y escriban una respuesta común. En el caso del trabajo grupal, asigne un moderador, quien guiará la discusión entre ellos y escribirá las conclusiones en común para la retroalimentación y ayuda entre ellos.
- Posteriormente, invítelos a exponer su trabajo al resto del grupo. Al final de la exposición solicite que elaboren una lista de cotejo en la que incluyan preguntas como éstas: ¿entiendo el significado de cada variable?, ¿puedo manejar los signos correctamente?, ¿entiendo el significado de un resultado negativo? Esto le permitirá identificar el grado de avance en el manejo de éstos u otros conceptos abordados en la secuencia didáctica.

Pautas para la evaluación formativa

¿Cómo apoyar?

- Es probable que algunos alumnos se encuentren con mayores dificultades que otros respecto a su familiarización con las ecuaciones o fórmulas y la puesta en práctica de procedimientos algebraicos. Para atender esto, una estrategia útil es agrupar juntos a los estudiantes que han desarrollado habilidades diferentes, por ejemplo, aquellos que pueden organizar mejor la información con los que se comunican mejor, ya sea verbalmente o por escrito. De esta manera, se podrán apoyar en todo momento.
- Guíe las reflexiones con el objetivo de promover el aprendizaje entre los estudiantes, y haga corresponsable a cada alumno de su proceso individual. Puede apoyarlos con una lista de cotejo en la que señalen los conceptos o temas en los cuales tuvieron dificultad o fue sencillo aprender, qué les gustó y cómo lo aplicarían a su vida cotidiana.
- Considere la participación de sus estudiantes y su disposición para trabajar en equipo; retroalimente para mejorar las relaciones de comunicación y colaboración.
- Tome en cuenta las producciones del análisis de datos de los alumnos y de retroalimentación en torno a la forma y fondo, es decir, cómo expresan los conceptos que se han abordado en la secuencia, si los pueden explicar con sus propias palabras e identificarlos en su entorno, y si han investigado más sobre ellos o no y por qué.

¿Cómo extender?

- Supervise que los cálculos matemáticos hayan sido realizados de manera correcta y que puedan identificar las unidades de distancia, tiempo, velocidad y aceleración. Algunos de los errores frecuentes que presentan los estudiantes ocurren en la expresión de los cálculos algebraicos; es decir, que no hayan realizado una multiplicación o una división correctamente, o bien, que el orden de los valores en la sustitución haya sido incorrecto en la fórmula de la aceleración o que no distingan la velocidad final de la inicial o la escriban en orden invertido.
- Identifique a aquellos alumnos que presentan mayor avance que otros en el manejo y comprensión de conceptos de la física, así como a los que exponen abiertamente su curiosidad. Con ellos implemente actividades complementarias que beneficiarán al resto del grupo, como organizar los conceptos aprendidos en un mapa mental e ilustrarlos por medio de ejemplos en los que describan trayectorias, distancias, desplazamientos, rapidez, velocidad y aceleración.

Secuencia 2. Las fuerzas: interacción entre objetos

(LT, págs. 28-37)

Tiempo de realización	10 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Fuerza
Aprendizaje esperado	Describe, representa y experimenta la fuerza como la interacción entre objetos y reconoce distintos tipos de fuerza.
Intención didáctica	Conocer, representar y describir, mediante experimentos sencillos, los diferentes tipos de fuerzas como resultado de la interacción entre los objetos.
Vínculos con otras asignaturas	Matemáticas Al realizar operaciones aritméticas y al graficar datos del movimiento de los objetos.
Materiales	Balones, imanes y palitos de madera de más de 15 cm de largo.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • Cambio de dirección • Suma de vectores
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • Magnitudes vectoriales Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Bueche, Frederick J. y Eugene Hecht (1997). <i>Física general</i>, Madrid, McGraw-Hill. • Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación. • Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill.

¿Qué busco?

Que los estudiantes conozcan, representen y describan, al realizar experimentos sencillos, los diferentes tipos de fuerzas presentes en las interacciones entre los objetos.

Acerca de...

Las interacciones entre los objetos son fuerzas que producen cambios en ellos. El movimiento y la deformación son algunos de los más evidentes; sin embargo, existen casos en los que una fuerza aparentemente no produce una modificación, por ejemplo, un libro sobre una mesa.

Las interacciones pueden ocurrir por contacto entre los cuerpos: cuando pisamos el acelerador de un auto, o bien, a distancia, como es el caso de la fuerza magnética y la de gravedad. Las fuerzas involucradas se representan gráficamente como flechas llamadas *vectores*.

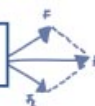
Los fenómenos físicos pueden medirse con distintas magnitudes a las que se les asigna un

determinado valor. El tipo de magnitud más simple es la *escalar*; se representa con un número y una unidad, por ejemplo, la que expresa la temperatura del cuerpo humano: 36.5 °C.

También existen magnitudes más complejas llamadas *vectoriales*, las cuales se componen de tres elementos: la magnitud, la dirección y el sentido. Un ejemplo de una magnitud vectorial es el movimiento de un tren.

En algunos casos, las fuerzas en interacción se equilibran y los cuerpos pueden estar en reposo, por ejemplo, un abrigo colgado en un perchero. Por lo general, son varias las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. En esas situaciones se suman y el resultado es la fuerza total que se observa en el movimiento o reposo de los objetos.

Las fuerzas se representan mediante *vectores* (segmentos de recta que muestran una orientación), mismos que se pueden sumar mediante dos métodos gráficos: el del paralelogramo y del polígono. Este último es más sencillo y permite sumar más de dos vectores; cabe resaltar que se



debe cuidar el ángulo en el que se encuentran la magnitud y la dirección.



En el recurso audiovisual *Suma de vectores* se aborda con detalle el método del polígono.

Sobre las ideas de los alumnos

Los alumnos han tenido un acercamiento con estos conceptos en la primaria; en algunos grados estudiaron qué es la fuerza, cuáles son los tipos de fuerza y sus efectos. En esta secuencia se requiere de los conocimientos de aritmética básica y representación gráfica en planos cartesianos, el cual es un tema abordado en el curso de Matemáticas, de primer grado de secundaria. Sin embargo, también se debe apoyar en la experiencia de cada uno de sus estudiantes, en especial en la forma de concebir el concepto de fuerza como el esfuerzo físico que les representa moverse o sostener objetos en acciones de la vida cotidiana.

¿Cómo guió el proceso?

Sesión 1 p. 28

■ Para empezar

- Explore las ideas previas de los estudiantes al preguntarles si saben qué son las fuerzas y cómo se manifiestan.
- Posteriormente, invítelos a leer el texto introductorio y a identificar otros ejemplos cotidianos de interacción entre los objetos, como empujar un carrito del supermercado, abrir una puerta, hacer figuras con plastilina y el ascenso de la marea, entre otros.

Actividad 1. Fuerzas en el fútbol

- Organice al grupo en equipos, considere el número de estudiantes, el material disponible, así como las habilidades de sus alumnos. Salgan del salón a realizar la actividad y luego regresen para responder las preguntas.
- Invite a los equipos a compartir y comentar sus resultados con el resto del grupo.
- Pida que elaboren una respuesta en común para cada una de las preguntas de la actividad, y al final de la secuencia retomen las preguntas e identifiquen los cambios en sus respuestas.

Sesión 2 p. 29

■ Manos a la obra

- Lean en grupo la descripción sobre la relación entre las fuerzas y la interacción entre los objetos. Aclare las dudas que pudieran surgir.
- Haga preguntas a los alumnos sobre ejemplos cotidianos y analícelos con el grupo, por ejemplo, qué interacciones ocurren cuando corren, abren una puerta o se encuentran sentados.

Actividad 2. Descripción de fuerzas

- Pida a los alumnos que observen a gente que esté trabajando y organice una discusión grupal acerca de las acciones que implican las interacciones entre dos o más objetos. Puede conseguir algunas fotografías y colocarlas en diferentes partes del salón, para que todos los estudiantes las aprecien y realicen su actividad.
- Para complementar sugiera a los estudiantes que, además de describir las acciones, las representen en esquemas y que identifiquen con flechas la forma en la que se ejercen las interacciones (fuerzas). Haga énfasis en que estos ejemplos corresponden a las fuerzas de acción por contacto, ya que se aplica un toque entre los objetos. Posteriormente, pida que las clasifiquen con criterios que hagan referencia a las acciones ocurridas, como empujar, jalar (tensión) o hacer fricción.

Sesión 3 p. 30

Actividad 3. Cambio de dirección

- Realice la actividad con ayuda del recurso audiovisual *Cambio de dirección*, permita que sus estudiantes tomen notas y dirija una discusión en torno a las interacciones de los objetos. Posteriormente, expongan sus razones para mostrar los cambios en su dirección.
- Haga que sus alumnos noten que, aunque se aplique una fuerza, es posible que no haya cambios aparentes en el movimiento o la forma de los objetos; por ejemplo, si patean un balón, como observaron al inicio de la secuencia, éste sólo sufre cambio de dirección, pero es probable que no experimente alguna



deformación. Otro ejemplo es cuando se descompone un auto y tiene que ser empujado: su carrocería no se deforma aunque se aplique una fuerza para cambiar su dirección.

- Después, invítelos a exponer otros ejemplos y que reflexionen con base en la pregunta de la figura 1.15.

Sesión 4 p. 30

- Permita que los estudiantes lean en grupo la descripción que explica las interacciones a distancia e invítelos a realizar la actividad 4.

Actividad 4. Experimento con imanes

- Indique a sus estudiantes que lean la actividad, únicamente hasta el procedimiento, con el fin de que organicen la elaboración de cada paso.
- Solicite a los alumnos que incluyan otros ejemplos de objetos metálicos y no metálicos para acercarlos a los imanes; esto hará que se observen más interacciones y se obtenga una mayor variedad de casos para enriquecer las conclusiones.
- En forma grupal, lean el apartado "Interacciones a distancia", en el que analizarán ejemplos como el de la gravedad, y que identifiquen las diferencias en comparación con las fuerzas de contacto.
- Explique que las flechas incluidas en la figura 1.16 representan las fuerzas ejercidas.

Sesión 5 p. 32

Actividad 5. De la Tierra a la Luna

- Promueva una discusión grupal acerca de la interacción entre la Luna y la Tierra a partir de planteamientos como los siguientes:
 - » Si la Luna tuviera más masa, ¿cómo sería la fuerza que ejercería la Tierra sobre ella?
 - » Si la Luna tuviera el doble de su masa, aunque la Tierra conservara la suya, ¿nuestro satélite orbitaría alrededor del planeta?
 - » Si la distancia entre la Luna y la Tierra fuera más grande, ¿cómo sería la fuerza de atracción entre estos dos cuerpos celestes?
- Apóyelos en la búsqueda de la información solicitada en el inciso c), del punto 1; si su investigación es por internet, sugiera que las pa-

labras clave para escribir en el campo del buscador pueden ser, por ejemplo, fuerzas entre la Luna y la Tierra.

- Pida que escriban las hipótesis propuestas que responderían a las preguntas como las anteriores.
- Invítelos a reflexionar acerca de lo que han aprendido hasta este momento del curso; solicite la participación voluntaria de algunos alumnos para rescatar lo que recuerdan.

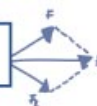
Sesión 6 p. 32

- Organice al grupo para que lean el texto correspondiente al apartado "Vectores". El objetivo es que comprendan qué son los escalares y los vectores. Retome los esquemas propuestos en las sugerencias de la actividad 2 y explique la relación entre el concepto de vector con las flechas que trazaron. Si existen dudas, puede guiarse con el recurso audiovisual *Magnitudes vectoriales*.
- Retome la figura 1.17 para apoyar la explicación de los elementos de un vector y solicite a los estudiantes que lo comparen con las flechas que dibujaron.

Sesión 7 p. 33

Actividad 6. Representación de fuerzas

- Exhorte a los estudiantes para que retomen la información del apartado "Vectores". Explique detenidamente los conceptos magnitud escalar y vectorial, dirección y sentido; puesto que son abstractos, es conveniente relacionarlos con ejemplos concretos y cotidianos.
- Oriente la intuición de sus alumnos para resolver la actividad; invítelos a participar y solicite que comparen los conceptos dirección y sentido de las fuerzas ejercidas sobre los objetos. Así, identificarán semejanzas y diferencias que les permitirán construir estos significados.
- Recuerde que la fuerza de gravedad se representa hacia abajo para la figura a), pero la fuerza de la mano al sostener la taza sería hacia arriba, mientras que la interacción entre la Tierra y la Luna es de una hacia la otra. También considere que los polos opuestos en los imanes se atraen y los polos iguales se repelen.





- Retome la aplicación de la fuerza de gravedad que se aborda en la actividad 2. "Riego por goteo", del apartado "Física en mi comunidad" (anexo del libro de texto para el alumno).

Sesión 8

p. 34 

- Solicite a sus alumnos que reflexionen sobre el texto de esta sesión. Para ello, oriente la discusión a fin de que identifiquen las fuerzas que participan y qué interacción sucede para alcanzar el equilibrio y mantener los objetos en reposo, por ejemplo, un libro sobre una mesa.

Actividad 7. Fuerzas sobre cuerpos en reposo

- Anime a sus alumnos a observar y formular hipótesis, de forma individual, acerca del reposo de los objetos, para que respondan a los cuestionamientos de la actividad: ¿cuáles son las fuerzas que actúan sobre los objetos que eligieron?, ¿cómo sería la interacción de las fuerzas para que un cuerpo permanezca en reposo?
- Reflexione con sus alumnos sobre el caso de la piñata (figura 1.19); para ello solicite que identifiquen las fuerzas involucradas y que in-

cluyan los vectores correspondientes. Apóyese en el recurso audiovisual *Suma de vectores* para explicar el estado de reposo de la piñata.



Sesión 9

p. 35 

- Invite a sus estudiantes a que reflexionen e investiguen acerca de la importancia de los vectores en la construcción de puentes. Puede apoyarse con cuestionamientos como: ¿qué fuerzas intervienen en un puente?, ¿en todos los puentes se presentan dichas fuerzas?

Actividad 8. Construcción de un puente

- Permita que sus alumnos observen las imágenes y deles tiempo para pensar individualmente en posibles estrategias para armar un puente similar.
- Organice equipos de trabajo formados por estudiantes con diferentes habilidades, ya que se requerirá que los equipos sean muy representativos para compartir experiencias. Se puede responder a los cuestionamientos de la actividad en una discusión grupal, además pueden apoyarse entre equipos para realizar el armado del puente.



- Oriente las reflexiones de modo que sea claro que cada palito estará ejerciendo fuerzas sobre el resto de los palitos con los que tenga contacto, y que gracias a la suma de estas fuerzas no se requerirá ningún tipo de adhesivo.
- Recuerde a sus estudiantes que conserven el puente, pues lo usarán más adelante.

Sesión 10

p. 37 

■ Para terminar

- Permita que sus alumnos revisen las producciones de su carpeta de trabajo realizadas durante la secuencia, y alíentelos a que identifiquen cuáles de ellas pueden corregir, complementar o enriquecer con otros ejemplos.

Actividad 9. Aplico lo aprendido

- Permita que sus alumnos lean la actividad y reflexionen en equipos; es preferible que sean los mismos que formaron para la actividad anterior. Verifique la colocación del libro sobre el puente con cuidado para evitar accidentes, si es que éste colapsa y, en ese caso, aliente a sus alumnos, para que aprendan a manejar la frustración y eviten alterarse o desanimarse, pues las fallas son parte de la experimentación.

¿Cómo apoyar?

- Posiblemente para algunos estudiantes sea más conveniente implementar experiencias concretas para que reconozcan los efectos de las interacciones. Identifíquelos a partir de su participación en cada sesión. Para apoyarlos puede pedir, por ejemplo, que pongan en movimiento un cuerpo que está en reposo, que lo aceleren y lo detengan, o bien, que lo deformen. En cada experiencia, solicite que expliquen lo que les sucede a los cuerpos.
- A partir de los ejemplos, los alumnos también podrán identificar los cuerpos rígidos que ofrecen resistencia al cambio de forma, los cuerpos plásticos que se deforman al aplicarles una fuerza, y aquellos que incluso recuperan su forma original al desaparecer esta fuerza. Después de realizar este tipo de activi-

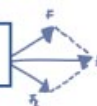
dades, contarán con más elementos para la abstracción de los conceptos estudiados.

¿Cómo extender?

- Si algunos estudiantes demuestran facilidad e interés en la representación gráfica de las fuerzas, solicite que observen elementos estructurales de los edificios de su escuela, por ejemplo, las estructuras que sostienen las canastas del basquetbol o, si lo hay, el techo del patio escolar; posteriormente, que elaboren un diagrama para representar las fuerzas que actúan en ellos. Después pueden exponer los resultados de su indagación al resto del grupo, con el fin de transmitir lo que aprendieron.
- A los alumnos que expresen curiosidad por la experimentación puede comentarles que otra fuerza a distancia es la *electrostática*, la cual ocurre entre los cuerpos que tienen diferentes cargas. Para comprobarlo, los alumnos pueden realizar el experimento de frotar un globo inflado o una regla de plástico contra el cabello, y después colocarlo cerca de algunos pedazos muy pequeños de papel. Pida que expliquen lo observado, utilizando los conceptos aprendidos durante la secuencia.

Pautas para la evaluación formativa

- Ponga especial atención en la participación e ideas expresadas por sus alumnos en las discusiones grupales, el trabajo en equipo, la organización y comunicación, para valorar el avance de cada uno de ellos. Resalte que todos son parte importante para el aprendizaje mutuo, y explique también la relevancia del proceso individual.
- Reflexione con los estudiantes acerca de la necesidad de ambos procesos para descubrir, conocer y aprender.
- De acuerdo con su valoración y las producciones escritas de forma individual, retroalimente a los alumnos en cuanto a su comprensión sobre las fuerzas que los rodean, su existencia y su aplicación.



Secuencia 3. Leyes del movimiento

(LT, págs. 38-51)

Tiempo de realización	11 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Fuerza
Aprendizaje esperado	Identifica y describe la presencia de fuerzas en interacciones cotidianas (fricción, flotación, fuerzas en equilibrio).
Intención didáctica	Explicar por qué las fuerzas producen movimiento o el equilibrio de los objetos para identificar áreas en las que se aplica dicho conocimiento.
Vínculo con otras asignaturas	Matemáticas Al realizar procedimientos algebraicos y al graficar datos del movimiento de los objetos.
Materiales	Vaso, flexómetro, básculas, globos, popotes, cinta adhesiva, tijeras, hilo, pinzas para ropa, pelota pequeña de plástico con boquilla, cubeta.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audlovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>Diagramas de cuerpo libre o de equilibrio</i> • <i>Diagrama conceptual</i> Informáticos <ul style="list-style-type: none"> • <i>Segunda Ley de Newton</i> • <i>Masa y peso</i> • <i>Principio de Arquímedes</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Audlovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>Diagrama conceptual</i> Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Bueche, Frederick J. y Eugene Hecht (1997). <i>Física general</i>, Madrid, McGraw-Hill. • Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación. • Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill.

¿Qué busco?

Que los alumnos expliquen las fuerzas que producen el movimiento o el equilibrio de los objetos e identifiquen las diversas áreas en las que se aplican estos conocimientos.

Acerca de...

Las Leyes de Newton o Leyes del Movimiento son las siguientes:

1. La ley de la inercia. Enuncia que los objetos permanecerán en un estado de reposo o en movimiento rectilíneo uniforme a menos que se les aplique una fuerza que los haga moverse o cambiar su movimiento.

2. Segunda Ley de Newton. Postula que, debido a que las fuerzas producen un cambio en la velocidad de un cuerpo (aceleración), la fuerza es igual a la masa por la aceleración de un objeto: $F=ma$.
3. Ley de acción-reacción. Un cuerpo ejercerá una fuerza sobre otro objeto; éste reacciona contra el primero con una fuerza igual y de sentido contrario.

En física, la *masa* es la cantidad de materia de un objeto, mientras que el peso depende de la fuerza de atracción entre los objetos, como la que ejerce la Tierra sobre los cuerpos cercanos a ella debido a la gravedad. La masa se mide en kilogramos (kg) y el peso en unidades de fuerza llamadas newton (N); es decir, la masa es una cantidad escalar, por ejemplo, cuando se compran 2 kg de

masa o frijol, y el peso, una vectorial, como la descripción de la caída de un paracaidista, donde se debe indicar el descenso con una flecha, la velocidad de la caída y su peso.

Con el entendimiento de las Leyes de Newton se puede explicar el reposo de los objetos en *diagramas de cuerpo libre*, que son una representación gráfica de las fuerzas que actúan sobre un objeto y donde la suma de fuerzas es cero.

El Principio de Arquímedes explica que los cuerpos, total o parcialmente, sumergidos en un fluido (líquido o gas) experimentan una fuerza de empuje que equilibra su peso. Es por ello que los objetos tienen una aparente disminución de peso y en algunos casos flotan.

Otra fuerza importante a considerar en el movimiento es la *fricción*, la cual es una fuerza que se resiste al movimiento, y debido a ella los objetos se detienen o dejan de acelerarse, como el caso de la caída libre. Otro ejemplo que puede observarse, respecto a la fricción, es cuando se camina por una superficie recién pulida, ya sea con aceite o con jabón, en la cual difícilmente se podrá tener apoyo, debido a que la fricción ha disminuido y es fácil patinarse.

Sobre las ideas de los alumnos

De igual manera que los conceptos trabajados con anterioridad, los alumnos tienen conocimiento concreto acerca de lo que es la masa y cómo se mide, así como la relación del peso con la fuerza de gravedad. Aproveche estos saberes previos, cuya construcción inició en el nivel primaria, para planear las situaciones de aprendizaje de esta secuencia.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1 p. 38 

■ Para empezar

- Antes de iniciar, recapitule lo aprendido durante la secuencia anterior y pregúnteles de manera grupal, por ejemplo: ¿qué son las fuerzas?, ¿qué tipos de fuerzas conocen?, ¿cuáles son sus características?, ¿cuáles son sus efectos?, ¿en qué consiste el equilibrio?, ¿por qué la fuerza es vectorial?

- Recuerde al grupo qué es la masa y cómo se mide, así como en qué consiste la fuerza de gravedad.

Actividad 1. ¿Cómo influyen las fuerzas en los objetos?

- Permita que sus estudiantes observen los ejemplos mostrados en las imágenes y reflexionen acerca de las fuerzas involucradas en ellos; apóyelos para que centren su atención en variables como la posición de los objetos, el tipo de movimiento que resulta, etcétera. Retome las preguntas que contestaron en la sección "Para empezar" y compare sus respuestas de manera grupal.


Sesión 2 p. 39 

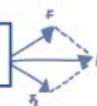
■ Manos a la obra

Actividad 2. Inercia

- Al realizar esta actividad tenga en cuenta que el agua saldrá del vaso, por ello se deben de tener varias consideraciones de seguridad para evitar accidentes y limpiar cuando terminen.
- Antes de jalar el mantel, pida a los alumnos que piensen cuáles fuerzas actúan sobre los objetos que se encuentran en la mesa.
- Plantee el siguiente problema para promover la discusión grupal y la obtención de conclusiones: al jalar el mantel, con la velocidad adecuada, los objetos permanecen quietos, ¿por qué sucede esto?
- Organice al grupo para que los alumnos lean la información relativa a la inercia y explique que las experiencias realizadas son ejemplos de la Primera Ley de Newton.

Sesión 3 p. 40 

- Continúe la lectura con la sección "Segunda Ley de Newton". Oriente las reflexiones en el entendimiento de estos conceptos. Recuerde que es importante poner ejemplos cotidianos para aclarar las dudas que surjan. Con el uso de la tabla 1.3, apoye la lectura de la fórmula correspondiente a esta ley y pida a los alumnos que la interpreten con sus palabras.
- Invite a sus estudiantes a revisar el recurso informático, *Segunda Ley de Newton*, que les 



permitirá observar la relación que existe entre la masa, la aceleración y la fuerza.

Actividad 3. Fuerza, masa y aceleración

- Organice equipos de tres estudiantes, cuide que sean mixtos y que la participación se muestre activa tanto en mujeres como en hombres.
- Recuerde al grupo que para calcular la aceleración deben usar las expresiones de rapidez y aceleración.
- Es importante que, al finalizar esta actividad, expongan y analicen las conclusiones de cada equipo de manera grupal, con la finalidad de contrastar explicaciones y enriquecerlas.

Sesión 4 p. 42



- Invite a los alumnos a leer el apartado "Masa y peso" y revisar el recurso informático *Masa y peso* para distinguir la diferencia entre estos conceptos. Pida a los alumnos que, de forma individual, hagan una breve lista de características para definir ambos conceptos, así como los instrumentos que se utilizan para su medición; después, en parejas, que elaboren un mapa mental para concretar la contrastación y, a la vez, la relación entre ambos conceptos.
- Asegúrese de que los estudiantes han comprendido la diferencia entre masa y peso, que la expresen con sus propias palabras y lo ilustren en su cuaderno. Aclare las dudas que pudieran resultar de las actividades.
- Apoye a sus alumnos para identificar cada variable en la expresión para calcular el peso y que analicen la relevancia de cada uno de los pasos al calcular el peso del garrafón de agua.

Actividad 4. Peso de los cuerpos

- Organice a su grupo dependiendo de la disponibilidad de material, tiempo y habilidades de los alumnos. Oriente las reflexiones de los resultados al realizar las comparaciones de las masas y pesos de diferentes objetos. Si el tiempo lo permite, invítelos a realizar mediciones de otros objetos que tengan a la mano.
- Indique a sus estudiantes que las expresiones matemáticas $F = ma$ y $w = mg$ se refieren a

una fuerza de un cuerpo con cierta masa y en aceleración.

Sesión 5 p. 43

- Dé un tiempo para la lectura de la sección "Tercera Ley de Newton". Oriente la reflexión para que los alumnos descubran que las fuerzas son el resultado de interacciones pares, es decir, que si se aplica una fuerza sobre un objeto, éste ejercerá una fuerza de la misma magnitud pero en sentido opuesto, por ejemplo, al tocar una puerta, la mano ejerce una fuerza y la puerta ejerce otra fuerza de igual magnitud sobre la mano que la toca.
- Después de leer los casos mostrados, pregunte en qué otros ejemplos pueden observar esta ley y que argumenten por qué.

Actividad 5. Tercera Ley de Newton

- Organice un intercambio de ideas con los alumnos después de realizar la actividad; para iniciar puede usar preguntas como: ¿cuál es la relación que existe entre la Tercera Ley de Newton y las características de los objetos? Además, solicite que hagan esquemas para representar los resultados e incluyan los vectores correspondientes.



Sesión 6 p. 45 **Actividad 6. El globo cohete**

- Organice equipos de trabajo y planee el montaje experimental, de modo que tengan espacio suficiente y eviten un accidente.
- Pida que elaboren su hipótesis a partir de la pregunta planteada; recuerde a los alumnos que la redacción debe ser en forma predictiva e incluir la mención de las variables principales. Realicen el experimento y oriente la reflexión en torno a la observación de las fuerzas involucradas.
- Pida a sus estudiantes que expliquen otros ejemplos similares a lo que sucede con el globo.

Sesión 7 p. 46 

- Realicen una lectura comentada del apartado "Fricción".
- Promueva el intercambio de ideas mediante planteamientos, por ejemplo:
 - » ¿Es más fácil caminar en un piso encerado o en el pasto?, ¿por qué?, ¿de qué forma afecta la fricción a dicho desplazamiento? Como se mencionó, es más fácil caminar en el pasto sin caer porque la fricción que ejerce éste en los pies evita que resbalemos, a diferencia de un piso encerado donde la fricción disminuye y dificulta caminar.
 - » ¿Qué pasaría con una gota de lluvia, cuya velocidad es de 6 m/s, si no existiera la fricción con el aire? Las gotas de lluvia se mueven con una rapidez similar a la de un ciclista, por lo que sin fricción podrían golpear fuertemente la superficie donde caen.
- Comente que hay diferentes fuerzas que intervienen en el movimiento de los objetos, como la fricción.
- Lean la sección "Fuerzas en equilibrio" y haga notar que la suma de fuerzas es cero. Apóyese en el recurso audiovisual *Diagramas de cuerpo libre o de equilibrio*.

Actividad 7. Diagrama de cuerpo libre

- Lea junto con los alumnos la actividad. Pida que hagan su diagrama en parejas.
- Después, en grupo, que presenten sus diagramas

mas y argumenten por qué los hicieron de esa manera. Concluyan qué diagrama tiene la explicación más completa y confiable.

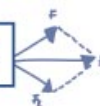
- Después, invítelos a modificar su propuesta; si es necesario, ayúdelos a indicar la dirección correcta de las flechas o vectores.

Sesión 8 p. 48 **Actividad 8. ¿Por qué flotan los cuerpos?**

- Organice equipos de trabajo. Con base en las preguntas de los incisos, oriente a sus estudiantes para pensar en objetos que pudieran flotar o hundirse en el agua, después agregue más cuestionamientos como ¿qué forma y tamaño tienen los objetos? y ¿de qué material están hechos?
- Pida que lean el apartado "Principio de Arquímedes" y trabajen con el recurso informático *Principio de Arquímedes*. Prepare algunos recipientes con glicerina, leche, miel, aceite, agua, agua con azúcar, así como diferentes objetos que le permitan reproducir alguno de los ejemplos del recurso informático y la imagen que se muestra en la figura 1.38 del libro de texto.
- Solicite a sus estudiantes que investiguen sobre las aportaciones de Arquímedes.
- En grupo, con el apoyo del material del punto anterior, comprueben la definición de densidad mostrada en su libro de texto. Usen diferentes sólidos de diversos materiales, pero de masa igual, y déjenlos caer en el mismo fluido, después cambien de fluido. Observen la relación que existe entre la masa y el volumen expresado, y pregunte: ¿qué le pasó al fluido?, ¿qué sucedió con cada objeto al dejarlo caer en el fluido?

Sesión 9 p. 49 **Actividad 9. La fuerza de empuje**

- Organice al grupo en parejas para realizar la actividad. Los alumnos elaborarán su hipótesis y experimentarán con la pelota.
- Retome los ejemplos observados en el recurso informático y en las figuras 1.37 y 1.38. Comente la relación que tienen estos ejemplos con los resultados en la actividad anterior.



Pida a los alumnos que recuerden las experiencias previas y expliquen qué sucede con los objetos al sumergirlos en un fluido.



Sesión 10 p. 50 

Actividad 10. Historias de globos

- Organice parejas con los alumnos para leer la actividad y responder los cuestionamientos planteados.
- Apoye a sus estudiantes y propóngales hacer un diagrama de cuerpo libre para entender el movimiento del globo. Al finalizar, invítelos a comparar y a explicar sus diagramas.
- Comente que el Principio de Arquímedes explica el ascenso del globo debido a que el aire en el interior de éste es menos denso que el que se encuentra fuera de él. Puede preguntar lo siguiente: ¿un globo asciende con la misma rapidez en un día caluroso que en un día frío?, ¿por qué?

Sesión 11 p. 51 

■ Para terminar

Actividad 11. Aplico lo aprendido

- Apoye a sus estudiantes con el recurso audiovisual *Diagrama conceptual*. Permita que realicen la actividad de manera individual y oriente discusiones grupales sobre los conceptos relevantes y cómo se relacionan unos con otros.

¿Cómo apoyar?

- Considere que algunos estudiantes pueden necesitar más apoyo y seguimiento, intégreles en equipos con los más avanzados, con quie-

nes compartirán ideas, opiniones y sugerencias para desarrollar las actividades y elaborar los productos solicitados. Esto facilita el proceso de aprendizaje al interactuar con sus iguales, y también propicia un ambiente de trabajo colaborativo en el cual se apoyarán para encontrar semejanzas y diferencias en planteamientos, razonamientos, interpretaciones, conclusiones y soluciones a los problemas planteados.

¿Cómo extender?

- Solicite a los estudiantes que hayan demostrado un avance más ágil y mayor curiosidad acerca de los conceptos de esta secuencia, que indaguen algunos datos biográficos de Isaac Newton, como la época en la que vivió, en qué científicos se basó para iniciar sus investigaciones y cuáles fueron sus aportaciones. Pídales que preparen una exposición para sus compañeros del grupo en la cual, además de transmitir sus aprendizajes, realicen un intercambio de saberes por medio de una sesión de preguntas y respuestas. Promueva la colaboración para formular las contestaciones, y aclare dudas cuando sea necesario.

Pautas para la evaluación formativa

- Debido a que la mayoría de las actividades implican recordar la experiencia de sus estudiantes, la variedad de respuestas puede ser amplia y con distintos referentes. Además, algunas de ellas no tendrán que ser correctas, por lo que debe considerar la participación, argumentación e ideas de todos ellos, así como hacerlos conscientes de la importancia del aprendizaje mutuo, el respeto y trabajo en equipo.
- Incentive la responsabilidad de los alumnos en su propio proceso de aprendizaje; para ello, motíuelos a investigar más por cuenta propia y fortalezca su confianza con base en los avances que muestren en su análisis y argumentaciones.
- Valore las producciones escritas y las características propias y de retroalimentación positiva con respecto a la identificación de las fuerzas.

Secuencia 4. Energía y movimiento

(LT, págs. 52-61)

Tiempo de realización	10 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Energía
Aprendizaje esperado	Analiza la energía mecánica (cinética y potencial) y describe casos donde se conserva.
Intención didáctica	Reconocer e identificar el concepto de energía y sus diferentes manifestaciones mediante situaciones reales.
Vínculo con otras asignaturas	Matemáticas Al realizar procedimientos algebraicos.
Materiales	Cartulinas, marcadores o plumones, pelotas, flexómetros, báscula.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>Energía</i> • <i>Cambios de energía</i> • <i>Energía cinética y energía potencial</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>Problemas de energía mecánica</i> Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Bennett, Clarence E. (2012). <i>Física sin matemáticas</i>, México, Publicaciones Cultural, 2012. • Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación. • Larousse (2006). <i>Larousse. Diccionario esencial. Física</i>, México, Larousse. • Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill.

¿Qué busco?

Que los alumnos identifiquen el concepto de energía y sus diferentes manifestaciones mediante el análisis de situaciones cotidianas, aplicando siempre el conocimiento científico.

Acerca de...

La energía es un concepto complejo, pero podemos ver los cambios que produce. Así, se describe a la *energía* como la capacidad de un sistema para producir trabajo, es decir, un efecto, por ejemplo, el calor, la luz o el movimiento.

Existen varios tipos de energía: potencial, cinética, eólica, lumínica, química, eléctrica, térmica y sonora, por mencionar algunos. Una característica sobresaliente de la energía es que puede transformarse de un tipo a otro, pero siempre se conserva el valor total de ella al inicio y al final del proceso, sin importar por cuántos

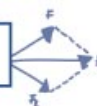
cambios pase; esto se explica con el Principio de Conservación de la Energía.

Como caso particular, la energía mecánica es la suma de las energías cinética y potencial de un cuerpo. La energía cinética se relaciona con el movimiento de los objetos y aumenta con la velocidad de éstos; la expresión matemática para calcular la energía cinética nos indica que corresponde a la mitad del producto de la masa por el cuadrado de la velocidad:

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

Por otra parte, la energía potencial está relacionada con la posición de un objeto; por ejemplo, si se encuentra a gran altura, la energía potencial que presente será mayor también. En este caso, es el resultado del producto de la masa con la aceleración de la gravedad y la altura a la que se encuentra el objeto:

$$E_p = mgh \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2$$



De esta forma, tenemos que la energía se calcula en unidades de kilogramo por metro cuadrado sobre segundo cuadrado (kgm^2/s^2), y esto equivale a un Joule (J).

Así como las gráficas permiten la descripción del movimiento de los objetos, las expresiones matemáticas nos indican las variables y los conceptos que se encuentran relacionados, y a partir de ellas se describen los fenómenos que se desea conocer, por ejemplo, la energía mecánica es la suma de la energía cinética y potencial, es decir:

$$E_m = E_c + E_p$$

Una clavadora, antes de caer, se encuentra a cierta altura, por lo que su energía cinética es cero y la energía mecánica será la energía potencial.

Sobre las ideas de los alumnos

Es fundamental basarse en las experiencias de cada estudiante y su capacidad de abstracción para desarrollar la secuencia, además de utilizar conocimientos previos del curso Ciencias y Tecnología. Biología, con respecto al ciclo del agua, y aprendizajes básicos de aritmética y álgebra. Es importante recordar que los alumnos emplean la palabra energía en su lenguaje cotidiano, pero el significado que le dan es distinto del significado científico. Por ejemplo, es común que al despertar comenten que están llenos de energía para realizar cierta actividad, aunque en un sentido estricto la energía es la capacidad de realizar trabajo, por ejemplo, la capacidad de mover un cuerpo.

Cómo guío el proceso

Sesión 1 p. 52 

■ Para empezar

- Inicie preguntando a los estudiantes si saben qué es la energía. Forme parejas e invítelos a definirla y a compartir sus respuestas con sus compañeros.
- Explique que el término puede ser diferente en cada caso y que, en ocasiones, se emplea para hacer referencia a situaciones que no se

relacionan con la física, por ejemplo, frases como "no tengo energía para trabajar".

- Posteriormente, pídale que guarden su definición para compararla con lo que hayan aprendido al finalizar la secuencia.

Actividad 1. Las energías que utilizamos

- La actividad está diseñada para que sus estudiantes demuestren conocimientos e ideas previas, por lo que se recomienda que las discusiones se desarrollen en un ambiente de respeto.
- Oriente las reflexiones en el sentido de los diferentes tipos de energías presentes en su vida cotidiana. Pregunte: ¿qué sucedería si no existiera la energía eléctrica?, ¿qué actividades podrías hacer sin ella y cuáles no?
- Recuerde que las preguntas propuestas sirven para identificar lo que los estudiantes saben del tema, no para evaluarlos.

Sesión 2 p. 53 

■ Manos a la obra

- Lean de manera grupal el apartado "La energía". Apóyese en los ejemplos que se han visto hasta ahora para complementar el texto.

Actividad 2. Transformación de la energía

- Organice en parejas a sus estudiantes para que investiguen sobre los diferentes tipos de energía y respondan a las preguntas de la actividad. Puede sugerirles que observen en su entorno y después que investiguen en la biblioteca o en internet para que apoyen su actividad. Pida que elaboren esquemas para complementar.

Sesión 3 p. 54 

- Desarrolle una lectura grupal del apartado "Tipos de energía" y comenten el texto; haga pausas para plantear preguntas, aclarar dudas, poner ejemplos o explicar en qué consiste cada uno de los tipos de energía.

Sesión 4 p. 55 

Actividad 3. Energía en tu entorno

- Permita que sus estudiantes tengan tiempo su-

ficiente para observar la imagen de la actividad. Pida que piensen si en cada caso mostrado en la imagen se presenta un solo tipo de energía; por ejemplo, en las lámparas se manifiestan al menos tres tipos: lumínica, térmica y eléctrica. También que observen las actividades que se realizan y las asocien con el tipo de energía, por ejemplo, la cinética se asocia al movimiento de las personas u objetos de la figura.

- Desarrolle la discusión de modo que todos los puntos de vista sean escuchados.
- Pida que complementen la tabla que elaboraron en la actividad con otros ejemplos relacionados con los tipos de energía. De ser posible, solicite que los ilustren.
- Complete la información con el recurso audiovisual *Energía*.



Sesión 5

p. 56 

- Realice con el grupo la lectura comentada del apartado "Principio de Conservación de la Energía". Pida que indaguen otros ejemplos de transformación de la energía con preguntas como: ¿qué cambios se llevan a cabo con la energía eólica que mueve los aerogeneradores? o ¿cuáles son las transformaciones de la energía de los alimentos en el organismo?
- Solicite que observen la transformación que muestra la imagen de la presa y comente que la energía potencial del agua del embalse se transforma en cinética, al ser dirigida a una turbina a través de una tubería. La turbina gira por el movimiento del agua que, a su vez, hace girar el eje del generador eléctrico y produce la energía eléctrica. Puede apoyarse en una imagen ampliada de la figura 1.41 para indicar cada parte de su explicación.



- Apóyese en el recurso audiovisual *Cambios de energía*.

Sesión 6

p. 57 **Actividad 4. Transformación de la energía**

- Projete o muestre una imagen del ciclo del agua para que sus alumnos, en equipos, sólo representen partes del ciclo en cada uno de sus carteles. Oriente las reflexiones en la

transformación de la energía y permita que todos expresen sus opiniones.

- Solicite que recuerden el apartado "Tipos de energía" y piensen en los ejemplos donde se encuentre presente la cinética y potencial; pida que expliquen, con detalle, las características de cada uno de los ejemplos, guíelos con las preguntas: ¿cómo es su movimiento?, o bien, ¿cuál es su posición? Para una mejor comprensión de estos tipos de energía, explique varios ejemplos e invite a los estudiantes a indagar otros que sean cercanos o cotidianos, como los cambios de energía en algún juego de feria (una montaña rusa o una resbaladilla). Aclare que la energía potencial se manifiesta cuando un objeto se encuentra en reposo o a cierta altura, y en el momento que se pone en movimiento se transforma en energía cinética.

Sesión 7

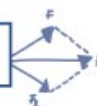
p. 57 **Actividad 5. Conservación de la energía mecánica**

- Organice al grupo para que observen y analicen todos los elementos de la figura.
- Anímelos a participar con preguntas como: ¿qué observan? y ¿qué tipo de energía tiene el objeto que asciende y en qué tipo de energía se transforma al cambiar de altura? Permita que realicen anotaciones.
- Organice la lectura del texto subsecuente a la actividad; solicite a los alumnos que escriban la definición de energía mecánica en su cuaderno porque la usarán en la siguiente actividad. Comente que la energía mecánica es la suma de la potencial más la cinética.
- Una vez que hayan leído el texto, pídeles que revisen de nuevo la actividad y expliquen en qué momento la energía mecánica es igual a la energía potencial, en qué momento la mecánica es igual a la cinética, y en qué caso están presentes las dos.

Sesión 8

p. 58 **Actividad 6. Energía mecánica**

- Permita un tiempo en el aula para que sus estudiantes discutan en equipos y respondan las preguntas de la actividad.





- Organice al grupo en equipos, dependiendo de la disponibilidad de material, de preferencia en parejas. Salga del salón con sus estudiantes y realicen la actividad con precaución para evitar accidentes.
- Usen un flexómetro para estimar la altura que alcanzan las pelotas y con una báscula midan la masa de éstas; calculen la energía potencial y deduzcan la energía cinética de las pelotas en diferentes instantes.
- Muestre el recurso audiovisual *Energía cinética y energía potencial*; oriente a sus estudiantes para que concluyan que la energía mecánica es la suma de estos dos tipos de energía.
- Junto con los estudiantes, analice los procedimientos algebraicos para calcular ambos tipos de energía y sigan los pasos que se muestran en la resolución de cada ejercicio del libro de texto.
- Pida a los alumnos que inventen y resuelvan un ejercicio. Después, en plenaria, analicen los realizados por todo el grupo.



Sesión 9 p. 60

Actividad 7. Problemas de energía mecánica

- Organice parejas de trabajo con estudiantes cuyas habilidades y avance en el proceso de aprendizaje permitan la construcción mutua para que se apoyen entre ellos.
- Permita un tiempo razonable para que lean, discutan y resuelvan los problemas de energía mecánica que propone la actividad. Recomiende que usen de guía los ejemplos de la página anterior.

- Dirija las reflexiones en torno a la solución de los problemas, es decir, que el procedimiento en la sustitución y en la realización de las operaciones sea el correcto. Solicite que observen e indiquen con algún color o marcador los posibles errores, pero que no los borren, pues en este tipo de ejercicios es frecuente volver a realizar las operaciones de manera incorrecta. La práctica les permitirá reflexionar y apropiarse de los procedimientos.
- Oriente las discusiones en torno a la transformación de energía cinética en potencial y viceversa. Apóyese en la sección flotante "Dato interesante" para ejemplificar las aplicaciones de esta actividad. Comente que calculen la energía mecánica y analicen qué podría suceder si un clavadista no cae correctamente.

Sesión 10 p. 61

■ **Para terminar**

- Dé un tiempo para que los estudiantes revisen y mejoren las producciones desarrolladas durante la secuencia.

Actividad 8. Aplico lo aprendido

- Anime a los estudiantes a realizar las actividades de cierre de la secuencia. Para ello dialogue con el grupo acerca del sentido de cada actividad, lo que se pretende con cada una y los conocimientos y las habilidades que pondrán a prueba.
- Una vez que realicen las actividades, organice una plenaria para comentar y analizar los resultados obtenidos por los alumnos.

¿Cómo apoyar?

- Es probable que los estudiantes se confundan en el cálculo de la energía cinética en cuanto a las operaciones de la velocidad al cuadrado; por ejemplo, pueden escribir lo siguiente:

Si un automóvil se mueve con una velocidad de 70 m/s y su masa es de 1 200 kg

$$E_c = \frac{mv^2}{2} = \frac{(1200 \text{ kg})(70 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2}$$

Se realiza la operación del numerador:

$$(1200 \text{ kg})\left(70 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = (1200 \text{ kg})\left(140 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \\ = 168\,000 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Entonces la energía cinética es:

$$E_c = 168\,000 \text{ J}$$

- Identifique a aquellos alumnos que hayan demostrado habilidades para comprender mejor los cálculos algebraicos, y pida que expliquen a sus compañeros que presentan mayor dificultad, en estos procedimientos, en qué consiste el error. En la fórmula, el término v^2 indica que la operación es elevar el número entre paréntesis, así como sus unidades, al cuadrado, por lo que el procedimiento correcto es el siguiente:

$$E_c = \frac{mv^2}{2} = \frac{(1200 \text{ kg})\left(70 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2}$$

Se realiza la operación del numerador:

$$(1200 \text{ kg})\left(70 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \\ = (1200 \text{ kg})\left(70 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)\left(70 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \\ = (1200 \text{ kg})\left(4\,900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}\right) \\ = 5\,880\,000 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

Entonces la energía cinética es:

$$E_c = \frac{5\,880\,000}{2} \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

Se hace la división:

$$\frac{5\,880\,000}{2} = 2\,940\,000$$

Así, el resultado final es

$$E_c = 2\,940\,000 \text{ J}$$

¿Cómo extender?

- Explique a los estudiantes, que hayan demostrado mayor facilidad en el manejo de los conceptos tratados en esta secuencia, qué es una fuente de energía. Después, solicite que mencionen algunos ejemplos; aclare que un mismo tipo de energía puede tener diferentes fuentes, por ejemplo, la energía lumínica puede provenir del Sol o de un foco. También solicite que proporcionen ejemplos de otros tipos de energía cuyo origen es una misma fuente, y que los comenten con los miembros de su equipo, para favorecer la transferencia de conocimientos.
- Invite a los alumnos, que hayan demostrado mayor curiosidad en la aplicación de los conceptos de esta secuencia, a que analicen nuevamente la imagen de la entrada de bloque, y que elaboren una lista de los tipos de energía que pueden identificar en la imagen, así como sus transformaciones. Pida que expongan los resultados de su trabajo al resto del grupo, y que exhorten a sus compañeros a proporcionar un ejemplo adicional, no mencionado hasta ahora, de un tipo de energía que reconozcan en su vida diaria.

Pautas para la evaluación formativa

- Pida a los estudiantes que respondan con detalle las preguntas 7 y 8, lo cual permitirá que conozcan el avance en el aprendizaje de esta secuencia y tengan más elementos para el proceso de metacognición.
- Valore las participaciones e ideas de sus estudiantes y orientelos en el proceso individual de aprendizaje. Retroalimente sobre las características propias de las producciones que se realicen durante la secuencia y oriente el conocimiento en torno a la transformación de la energía y su cálculo.



Secuencia 5. El calor: otra forma de energía

(LT, págs. 62-73)

Tiempo de realización	11 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Energía
Aprendizajes esperados	Analiza el calor como energía. Describe los motores que funcionan con energía calorífica, los efectos del calor disipado, los gases expelidos y valora sus efectos en la atmósfera.
Intenciones didácticas	Reconocer las formas de propagación del calor y sus efectos en diversos materiales (metales, plástico, unicel, etcétera). Explicar algunos ejemplos que muestren la transformación de la energía calorífica y los efectos que producen el calor y los gases en la atmósfera.
Vínculo con otras asignaturas	Matemáticas Al realizar procedimientos algebraicos.
Materiales	Termómetros, globos, pelotas, botellas con agua, plastilina, objetos metálicos (pinzas, cucharas), servilletas, carritos de juguete, latas de refresco (330 ml) llenas y vacías, jeringas, alambre (2 m por equipo), palillos de madera, velas, pinzas para doblar metal, tijeras, cerillos. Para elaborar los carteles y periódico mural: cartulinas o papel kraft, plumones, cinta adhesiva.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>Calor como forma de energía</i> • <i>Calentamiento global</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Bennett, Clarence E. (2012). <i>Física sin matemáticas</i>, México, Grupo Patria Cultural. • Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación. • Larousse (2006). <i>Larousse. Diccionario esencial. Física</i>, México, Larousse. • Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (s.f.). 2. <i>La transformación de la energía</i>. Disponible en http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esobiologia/2quincena3/2q3_contenidos_2c.htm (Consultado el 16 de julio de 2019).

¿Qué busco?

Que los alumnos distingan cómo se propaga el calor y que reconozcan su efecto en diversos materiales. De esta forma aplicarán sus conocimientos para explicar los efectos del calor y los gases en la atmósfera.

Acerca de...

El *calor* es una forma de energía que se transfiere de un cuerpo a otro, mientras que la *temperatura* es una propiedad que indica la cantidad de calor de un objeto y se mide, generalmente, en grados Celsius (o centígrados, °C).

La forma en que se transfiere el calor siempre es de un cuerpo de mayor temperatura a uno de menor, hasta llegar a un equilibrio térmico si se mantienen en contacto un tiempo suficiente. Existen tres mecanismos para que se lleve a cabo la transferencia de calor:

- **Conducción:** se da cuando hay contacto entre ambos cuerpos, por ejemplo, al sujetar con la mano un objeto caliente, como una taza con café.
- **Radiación:** cuando no hay contacto entre los objetos, como la energía que recibimos del Sol.
- **Convección:** cuando la diferencia de densidad hace que los fluidos se muevan y formen corrientes. Esto sucede, por ejemplo, al combinar

agua fría con agua hirviendo en un recipiente: el agua a mayor temperatura es menos densa y, por lo tanto, asciende a la superficie; mientras que el agua a menor temperatura es más densa y se mueve hacia el fondo del recipiente.

Una aplicación del calor la vemos en las máquinas térmicas, ya que transforman la energía química que proviene de una fuente combustible en otro tipo de energía, generalmente cinética. Las máquinas térmicas actuales incluyen un motor de combustión interna, el cual quema gasolina en un espacio cerrado, y los gases así producidos mueven los pistones del mismo.

La eficiencia (e) de una máquina térmica se refiere a qué tanto del calor que produce se transforma en energía de movimiento. La expresión matemática para hacer este cálculo nos dice que se divide el trabajo realizado o energía aprovechada (W) entre la energía utilizada (E):

$$e = \frac{W}{E}$$

Para obtener el porcentaje de la eficiencia, sólo se multiplica el resultado por 100. La eficiencia indica cuánta energía es aprovechada por una máquina; en el caso de los motores de combustión interna, corresponde a 50%. Además, la quema de combustible en estos motores genera gases contaminantes, que contribuyen al calentamiento global y, por lo tanto, al cambio climático.

Al tratar estos contenidos con sus estudiantes, puede enfatizar la relación entre los avances tecnológicos y sus consecuencias en el medio ambiente. Esto le dará oportunidad para resaltar la importancia del conocimiento científico en el mejoramiento y la conservación de las condiciones del entorno natural.

Sobre las ideas de los alumnos

En esta secuencia rescate la experiencia personal de los estudiantes, así como los conocimientos adquiridos en quinto grado de primaria, referidos al calor como una forma de energía, los procesos de transferencia, además de los materiales conductores y no conductores del calor.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1 p. 62 

■ Para empezar

- Para explorar sus conocimientos previos, pregunte a los alumnos, por ejemplo, ¿qué es el calor?, ¿cómo saben que existe?, ¿cómo piensan que lo pueden medir y de dónde proviene?
- Cuestionelos también sobre qué hacen cuando hace mucho frío y por qué generalmente buscan arroparse. Recuerde que en este punto debe identificar lo que los estudiantes saben, hasta el momento, acerca del tema.

Actividad 1. ¿Cómo producir calor?

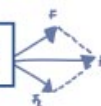
- Invite a los alumnos a leer y llevar a cabo la actividad individualmente y que registren sus observaciones. Una parte del proceso de aprendizaje conlleva el trabajo individual.
- Organice un intercambio de opiniones mediante una lluvia de ideas para identificar cuál es la diferencia entre calor y temperatura. Más adelante podrán verificar si sus respuestas son acertadas.

Sesión 2 p. 63 

■ Manos a la obra

Actividad 2. Diferencia entre calor y temperatura

- Realicen una lectura comentada de la sección "El calor como energía".
- Oriente a los estudiantes para que escriban la definición de calor y temperatura sin consultar las fuentes de información, para ello pueden rescatar el intercambio de ideas anterior.
- Posteriormente invítelos a ir a la biblioteca; solicite o facilite a los alumnos algunas fuentes de información confiable. Pida que identifiquen la diferencia entre calor y temperatura.
- Comente cómo se mide la temperatura, qué instrumento se emplea y cuáles son las escalas de medida en un termómetro.
- Al finalizar, indique que corrijan o modifiquen, si es necesario, el cuadro comparativo elaborado.



Actividad 3. Los efectos del calor


- Organice al grupo en equipos de cuatro estudiantes y reparta los objetos que llevaron al aula.
- Guíe la actividad para que, al observar los objetos y con sus experiencias previas, los alumnos formulen hipótesis que discutirán y comprobarán.
- Recuerde a los alumnos que una hipótesis es la respuesta a una pregunta científica basada en conocimientos u observaciones previas. Utilice la pregunta inicial planteada en la actividad: ¿Cuáles son los efectos del calor en materiales como plástico, papel y metal? Con base en ella, solicite que desarrollen sus hipótesis. Como sugerencia, los alumnos pueden elaborar una suposición por cada tipo de material.
- Asegúrese de que los alumnos identifiquen los cambios que se producen en un cuerpo cuando se calienta y se enfría. Invítelos a incluir otros ejemplos cotidianos.
- Recomiende tocar cada objeto con precaución; esto evitará alguna quemadura.
- Asigne a un estudiante de cada equipo para que escriba la conclusión a la que llegarán, así se asegura de que todos tendrán la misma información.

- Dirija la lectura comentada de la sección "Transmisión de calor". Invite a los estudiantes a pensar en ejemplos cotidianos en los que suceda este fenómeno.

Actividad 4. Discusión sobre el calor

- Dé un tiempo para que los estudiantes comenten en grupo si el frío "entra" en una habitación. Elaboren una conclusión colectiva al respecto. Hágalos ver que el frío no entra, sino que el calor de la habitación se transmite hacia afuera. Confirme la explicación con la secuencia lógica de cómo ocurre dicho cambio: recuerde con ellos que, de acuerdo con los principios de la transferencia de energía térmica, el calor se transmite de un cuerpo con temperatura alta a uno menos caliente.
- Comente con ellos la diferencia entre un material aislante del calor y otro conductor. Soli-

cite a sus alumnos que realicen una lista de objetos, que utilicen ellos o en su casa, que sean aislantes y conductores térmicos. Pida a un voluntario que explique de qué manera el material mencionado conserva el calor o lo conduce. Por ejemplo, puede mencionar que, en casa, las tortillas se conservan calientes al envolverlas en un trapo, y en este caso la tela actúa como aislante del calor.

- Retome el último párrafo de la sesión anterior para dar continuidad a las formas en las que se transfiere el calor. Apóyese en la figura 1.46 para ejemplificar cómo ocurre la transmisión de calor.
- Guíese con el recurso audiovisual *Calor como forma de energía* para conocer más sobre el tema. 

Actividad 5. El calor para cocinar

- Permita que sus alumnos, organizados en parejas, exploren el salón y el patio escolar para realizar su indagación. Adicionalmente puede preparar, con antelación, recortes de revistas o ilustraciones de las formas de transferencia del calor; por ejemplo, imágenes de alimentos cocinándose, objetos que están expuestos a los rayos del Sol, o bien, materiales que se encuentran visiblemente calientes, como un trozo de metal al rojo vivo.
- Pueden elaborar la tabla o cuadro informativo en el pizarrón, sin escribir la forma de transferencia del calor. Anime a un integrante de cada pareja para que pase a escribir su ejemplo.
- Al contar con todos los ejemplos, guíe la discusión para que los alumnos identifiquen si el ejemplo se relaciona con conducción, convección o radiación. Lo importante para discernirlos es identificar si los cuerpos entran o no en contacto, y si los objetos son fluidos o no. Pueden verificar la información del libro para responder; aclare las dudas que surjan.
- Al responder el punto 5 de la actividad, guíe a los alumnos para que utilicen sus experiencias de la actividad 3, a fin de que identifiquen nuevamente en qué casos ocurrió conducción, convección o radiación.

Sesiones 6 y 7 p. 67 **Actividad 6. Carro de vapor**

- Organice el grupo en equipos, dependiendo de la disponibilidad del material, con integrantes cuyos avances en el proceso de aprendizaje permitan que se apoyen unos a otros.
- Pida que lean el texto de la actividad 6. Puede asignar unos minutos para resolver dudas acerca del procedimiento a seguir.
- Es importante dedicar algunos minutos a que los estudiantes discutan, al interior de su equipo, sobre la elaboración de su hipótesis. Primero es necesario que lean y comprendan la pregunta inicial. Si no disponen de elementos para contestarla, sugiera la lectura del recurso 2. *La transformación de la energía*, referido en el cuadro que está al inicio de esta secuencia. Adicionalmente, puede proporcionar a cada equipo una versión impresa del mismo texto.
- Guíe la discusión para que en la hipótesis mencionen de dónde proviene la fuerza que mueve a la máquina (del vapor producido por la ebullición del agua), y cuál es la fuente de energía térmica (el calor producido por combustión).
- Verifique que los miembros de cada equipo tengan oportunidades para participar en la elaboración del dispositivo, en el registro de lo sucedido y en las discusiones finales. Promueva su participación por medio de preguntas, por ejemplo: ¿qué ocurre dentro de la lata de refresco al prender las velas?, ¿qué le sucederá al carro después de prenderlas?, ¿a qué se debe esto?
- En la elaboración de la conclusión, asegúrese de que todos los equipos retomen la pregunta inicial y los resultados de su indagación, a fin de contestar de manera fundamentada si el carro también es una máquina de vapor.
- Guarden el carro como evidencia de los aprendizajes de esta secuencia didáctica.

Sesión 8 p. 68 

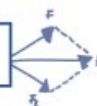
- Pida que un alumno voluntario lea el texto "Las máquinas y el calor". Al concluir la lectura, motive a sus alumnos para que proporcionen ideas acerca de los trabajos que podría realizar su carro de vapor.

Actividad 7. Máquinas y energía

- Organice parejas de trabajo y permita que sus estudiantes reflexionen sobre las máquinas que conocen y están presentes en su vida cotidiana. Proporcíoneles algún ejemplo para motivar la reflexión, como una plancha o un automóvil.
- Permita que los alumnos indaguen en la biblioteca o en internet lo solicitado, y que elaboren una redacción en la que incluyan la información encontrada. Verifique que en su escrito incluyan una explicación acerca de la transformación de la energía térmica para realizar un trabajo. Otros ejemplos de máquinas que funcionan con energía térmica son los aviones, tractores, barcos y cohetes.
- Corrobore que los alumnos hayan logrado relacionar la energía térmica con la realización de un trabajo, es decir, que los gases producidos por la combustión de carbón o de gasolina hacen funcionar los mecanismos que provocan el movimiento de la máquina.
- Pida a varios voluntarios que lean en voz alta del texto informativo posterior a la actividad 7. Haga pausas para verificar que han comprendido el contenido. Por ejemplo, solicite a algún alumno que explique con sus palabras lo que otro leyó y anímelo para resolver sus dudas.
- Para facilitar la comprensión del cálculo de eficiencia de una máquina térmica, replíquelo en el pizarrón y verifique que sus alumnos entienden el procedimiento y pueden interpretar el resultado.
- La lectura de la sección de apoyo "Mientras tanto" le permitirá retomar lo aprendido en la actividad 6; al final de la lectura del apartado "Dato interesante", promueva que sus alumnos contesten la pregunta planteada. Invítelos a reflexionar qué cantidad de carbón se necesita para mantener prendido un fogón casero.

Sesión 9 p. 70 **Actividad 8. Cálculo de eficiencia y energía disipada**

- Antes de realizar la actividad, pida a los alumnos que expliquen el concepto de energía disipada. Después, permita que desarrollen la



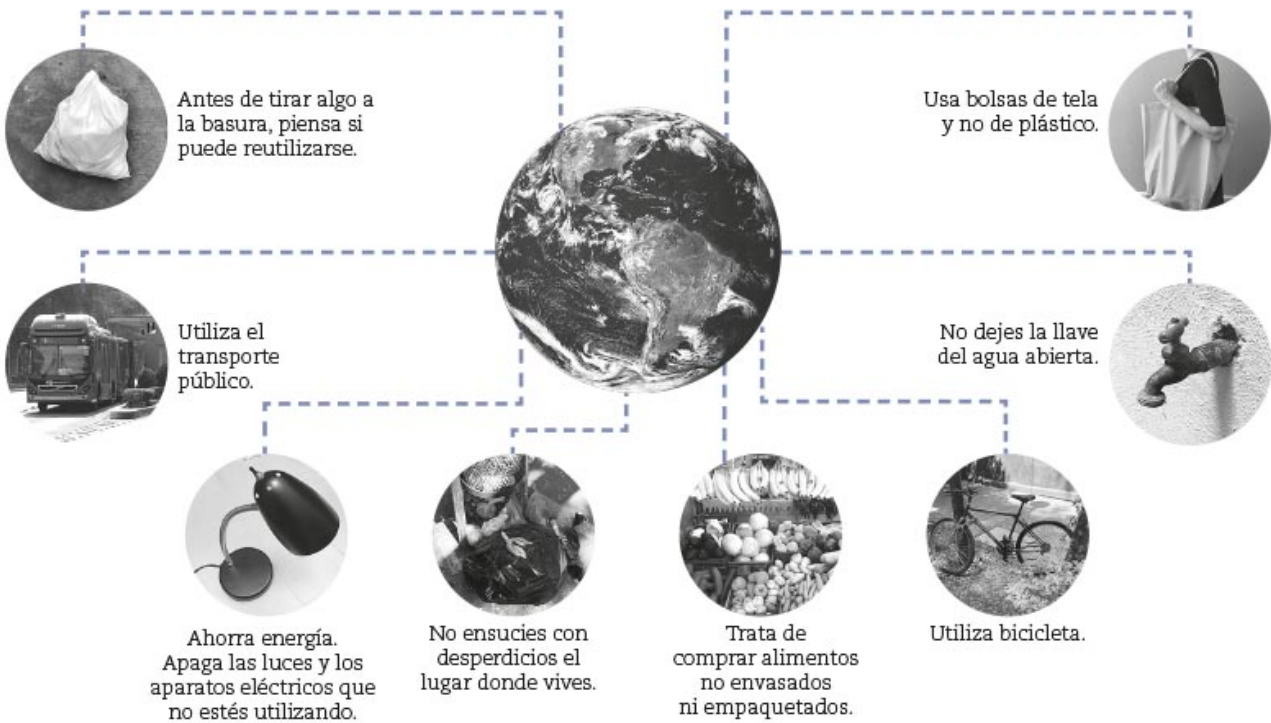


actividad de manera individual, y guíelos para realizar el cálculo de eficiencia de las máquinas térmicas.

- Los estudiantes deberán investigar qué máquinas poseen la eficiencia calculada, la cual corresponde a los motores híbridos usados en los automóviles actuales.
- Solicite que elaboren una tabla comparativa para organizar datos de la eficiencia de un motor a gasolina y otro híbrido (rendimiento, consumo, contaminantes generados, etcétera).
- Pida a algún voluntario que realice la lectura, en voz alta, del texto posterior a la actividad 8, y del texto "Contaminación". A continuación, promueva un debate con base en la pregunta: ¿cómo impacta al medioambiente un motor con amplia disipación térmica? Motíelos a participar y guíe sus intervenciones. Puede usar el pizarrón para anotar las posturas a favor y en contra; esto facilitará la elaboración de la conclusión.

Actividad 9. Disminución del calentamiento global


- Motive a los estudiantes para que realicen una campaña de concientización sobre el cuidado y la protección del medioambiente y la disminución del calentamiento global.
- Guíe la discusión solicitada en el punto 3 de la actividad, y elabore en el pizarrón un listado de las acciones propuestas por sus alumnos. Pida que las organicen en aquellas realizables a corto y largo plazo; las pueden clasificar por medio de anotaciones en el pizarrón. Asegúrese de que también las escriban en sus cuadernos.
- Estas anotaciones servirán de base para la elaboración de los carteles. Proporcione los materiales necesarios: papel kraft o cartulinas, plumones, reglas, recortes de revistas y periódicos alusivos al tema.
- Invite a cada equipo a presentar su cartel y explicar en qué consiste su mensaje o exhortación, y por qué consideran que aporta a la toma de conciencia.



- Organice la lectura en voz alta del texto de esta sesión para seguir creando conciencia sobre las acciones que, como individuos, sus estudiantes pueden promover y realizar. Invítelos a comentar acciones que ya realizan o pueden realizar. Apóyese en el recurso audiovisual *Calentamiento global*.



Sesión 11

p.73 

■ Para terminar

- Permita a sus estudiantes revisar las actividades previas en la secuencia para evaluar su aprendizaje individual. Exhórtelos a identificar los aspectos que pueden mejorar en sus producciones.

Actividad 10. Aplico lo aprendido

- Seleccione un espacio para que los alumnos pongan el periódico mural, de preferencia que tenga un impacto para la escuela o la comunidad. Retroalimente a sus estudiantes en torno a los recortes, para que sean adecuados y cumplan con el objetivo.
- Pida al grupo que escuchen los comentarios hacia el periódico mural para que complementen su autoevaluación. Una forma de coleccionar los comentarios es que elaboren un sobre de papel y lo peguen al periódico con el letrero "Buzón de comentarios y sugerencias", para que los visitantes dejen un mensaje escrito.

¿Cómo apoyar?

- Guíe la formación de parejas o equipos de trabajo con estudiantes que poseen diferentes habilidades. Esto facilitará que se apoyen en todo momento, en especial cuando es necesario que realicen cálculos algebraicos o sigan procedimientos experimentales, registro de datos, discusión e interpretación de los mismos.
- Si ha identificado que algunos estudiantes tienen dificultades para expresarse verbalmente o por escrito, dedique unos minutos a indagar de manera personal cuáles son sus dudas, o a realizar preguntas que le permitan verificar su

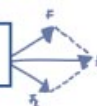
nivel de avance en la comprensión y manejo de los conceptos. Esto le permitirá diseñar estrategias para promover su participación.

¿Cómo extender?

- Identifique a los alumnos que hayan mostrado interés en la realización de los experimentos de esta secuencia didáctica, o demostrado curiosidad por conocer más acerca de los fenómenos relacionados con el calor. Solicíteles que reflexionen e implementen una función práctica para su carro de vapor. Repita las medidas de precaución que deben observar para el uso de este dispositivo.
- Adicionalmente, pueden volver a realizar el experimento del carro de vapor, pero sugiera que utilicen cuatro velas en lugar de tres. Anímelos a formular una hipótesis acerca de cómo cambiará la rapidez del carrito debido a la modificación; reflexionen qué sucedería si en vez de tres velas utilizan sólo dos. En ambos casos, exhórtelos a que expliquen, verbalmente o por escrito, cómo variará el fenómeno físico en cada situación.

Pautas para la evaluación formativa

- Para promover la colaboración entre estudiantes, solicite que, cuando estén realizando los cálculos de eficiencia energética de las máquinas térmicas, acudan a sus propios compañeros para resolver alguna duda. Si ninguno logra resolverla, entonces puede intervenir para ayudarlos. Esto propiciará que los alumnos se sientan motivados a colaborar entre sí y que, quienes requieren ayuda, sientan seguridad de aproximarse a sus pares. Este ejercicio de coevaluación se puede implementar también para solucionar otro tipo de dificultades, por ejemplo, cuando un concepto no ha quedado claro; los estudiantes a los que se les solicita una explicación deben volver a reflexionar lo que saben y explicarlo claramente, lo cual permite que reconozcan lo que han aprendido.



Secuencia 6. Modelos científicos

(LT, págs. 74-85)

Tiempo de realización	10 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Naturaleza macro, micro y submicro
Aprendizaje esperado	Explora algunos avances recientes en la comprensión de la constitución de la materia y reconoce el proceso histórico de construcción de nuevas teorías.
Intención didáctica	Conocer cómo, a lo largo de la historia, han evolucionado las explicaciones teóricas en torno a la materia.
Vínculo con otras asignaturas	Historia Al reconocer la evolución del pensamiento científico a lo largo de diferentes épocas y periodos en la historia.
Materiales	Piedras, arena, agua, botella de plástico. Materiales diversos, principalmente de reúso, para la fabricación de maquetas: plastilina, madera, cartón, metal, papel u otros.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none">• <i>Los modelos en ciencia</i>• <i>El átomo</i>
Materiales de apoyo para el maestro	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none">• <i>Estructura de la materia</i>• <i>Materiales de aprendizaje</i> Bibliografía <ul style="list-style-type: none">• Bennett, Clarence E. (2012). <i>Física sin matemáticas</i>, México, Grupo Patria Cultural.• Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación.• Larousse (2006). <i>Larousse. Diccionario esencial. Física</i>, México, Larousse.

¿Qué busco?

Que los alumnos conozcan la evolución de las explicaciones teóricas en torno a la materia, a lo largo de la historia, y las representaciones con modelos.

Acerca de...

Un *modelo* es una representación concreta o abstracta de los fenómenos estudiados, nos dice cómo ocurren al replicar su comportamiento. Por otra parte, las *teorías* son conjuntos de ideas generales que explican de forma lógica los eventos de la naturaleza. Conforme se descubre más evidencia confiable, las explicaciones se rechazan, corrigen o enriquecen con los nuevos datos.

Por ejemplo, el desarrollo del modelo atómico incluyó varias teorías que fueron cambiando. Algunos antecedentes son los siguientes:

- Demócrito (460-370 a.n.e): propuso una teoría atomista del Universo, que dice que toda la materia se divide en partículas pequeñas indivisibles llamadas *átomos*.
- Aristóteles (384-322 a.n.e): pensaba que la materia estaba compuesta por cuatro elementos, que son tierra, agua, aire y fuego.
- Robert Boyle (1627-1691): decía que la materia está conformada por partículas esféricas.
- John Dalton (1766-1844): explicó que la materia está compuesta por átomos de diferentes masas y que son indivisibles e indestructibles. Introdujo el concepto de *elemento* al considerar que los átomos de un mismo elemento químico son iguales y lo distinguen de otro.
- Joseph John Thomson (1856-1940): descubrió los electrones y describió que se encontraban incrustados en una esfera cargada positivamente.
- Ernest Rutherford (1871-1937): propuso que los electrones giran alrededor de un núcleo de protones.

- Niels Bohr (1885-1962): explicó que los electrones giran en órbitas fijas y pueden saltar de una a otra al absorber o emitir energía, una parte de la cual se presenta en forma de luz.
- James Chadwick (1891-1974): descubrió el neutrón, que se encuentra en el núcleo junto con los protones.

Con base en los descubrimientos, a lo largo de la historia, el concepto de átomo, así como la forma de representarlo ha cambiado; con cada nuevo descubrimiento las explicaciones se hacen más precisas y ayudan a entender el comportamiento de la materia.

De esta forma, actualmente sabemos que el número de protones y electrones definen una estructura determinada de cada tipo de átomos conocidos, y éstos, a su vez, originan las características de los elementos químicos.

Por otra parte, conocer cómo está formado un átomo proporciona información necesaria para analizar las cargas (positiva o negativa) que pueden adquirir, y cómo ello influye en las características de la materia.

Cuando los átomos tienen la misma cantidad de protones y de electrones, se dice que son eléctricamente neutros.

Además, cuando dos átomos del mismo elemento tienen diferente número de neutrones se les llama *isótopos*, ya que los neutrones (partículas sin carga) aumentan la masa de los átomos.

Otra característica de los átomos es que se enlazan unos con otros y forman moléculas; debido a ello podemos identificar una gran cantidad de materiales, así como darles una variedad de usos. Como es posible analizar, el conocimiento del átomo lleva, entre otras, posibilidades para las aplicaciones tecnológicas en las que la física ha hecho aportes evidentes, como la creación de materiales más resistentes como el zinalco, una aleación de zinc, aluminio y cobre muy resistente, similar al acero. Algunas de sus aplicaciones son llaves para cerraduras, contactos eléctricos o maquinaria.

Sobre las ideas de los alumnos

Hasta el momento, los estudiantes no han tenido experiencia formal con modelos atómicos, pues el programa de primaria no lo contempla.

Sin embargo, cuentan con ideas propias acerca de la constitución de la materia, que pueden ser punto de partida para asimilar nuevos conocimientos. Por ejemplo, conocen los materiales de los que están hechos los objetos, como madera, plástico, metal entre otros, así como sus características más sobresalientes.

Como guío el proceso

Sesión 1

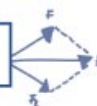
p. 74 

■ Para empezar

- Muestre o proyecte a los alumnos algunas imágenes que representan modelos científicos de fenómenos físicos que conozcan, por ejemplo, el movimiento del Sistema Solar, el efecto invernadero o el ciclo del agua.
- Pregunte a los estudiantes qué representa cada modelo y si consideran que explica adecuadamente el fenómeno, con base en los componentes que incluye, la posición de cada uno, o bien, el orden que muestran.
- Lean de forma grupal el texto introductorio y utilice la figura 1.56 para complementar la información.


Actividad 1. ¿Qué son los modelos?

- Permita que sus estudiantes revisen las actividades experimentales que han realizado hasta el momento, a fin de responder los incisos de la pregunta 2 de esta actividad. Sugiera que revisen la actividad del globo cohete, las gráficas que elaboraron en la primera secuencia y el puente que construyeron en la segunda secuencia, u otra de las actividades que haya sido de su interés.
- Pida que construyan el concepto y expliquen con sus palabras qué es un modelo. Ponga el ejemplo de diferentes modelos, como el Sistema Solar (heliocéntrico y geocéntrico) o bien una maqueta.
- Guíe la discusión para que identifiquen cuáles de sus experimentos son ejemplos de un modelo. Escriban una definición grupal de tal forma que después puedan compararla al final de esta secuencia.



■ Manos a la obra

Actividad 2. Maqueta de mi escuela

- Organice al grupo en equipos de cuatro estudiantes con características y habilidades diferentes para que se apoyen unos a otros. Prevea el tiempo suficiente en que puedan desarrollar la actividad.
- Antes de iniciar la actividad, pida que lean el apartado "Los modelos en la ciencia". Comente con el grupo que en un modelo no es posible representar todas las características o variables de un fenómeno u objeto, como en este caso; por ello es necesario identificar las más representativas.
- Una vez que terminen, reflexionen con base en preguntas como las siguientes: ¿qué semejanzas o diferencias hay entre las maquetas presentadas?, ¿qué tomaron en cuenta para diseñar su modelo?, ¿por qué?
- Finalmente, elaboren una conclusión sobre la utilidad de los modelos científicos.
-  Vea el recurso audiovisual *Materiales de aprendizaje* para dar ideas a los estudiantes acerca de cómo elaborar maquetas y modelos.

- Realicen una lectura comentada de la sección "Características de los modelos".
- Apóyese en la figura 1.59 para mostrar que los modelos en la ciencia se modifican conforme avanza la tecnología y que su utilidad es apoyar el descubrimiento en diferentes áreas.
- Para profundizar en el tema, utilice el recurso audiovisual *Los modelos en ciencia*.
- Pida a los alumnos que en grupo definan qué es un modelo y cuál es su utilidad.

Actividad 3. Características de los modelos

- Antes de iniciar con esta actividad, asegúrese de que los alumnos han comprendido qué es un modelo y por qué son útiles en la vida diaria.
- Después, forme parejas para desarrollar la investigación y solicite que reúnan la información que tienen acerca de los modelos, que la sistematicen y comenten; así, identificarán los

elementos que faltan para que su organizador gráfico esté completo. Sugiera que busquen información en diferentes fuentes: libros, revistas, páginas electrónicas confiables.

- Cuando terminen de elaborar el organizador gráfico que hayan decidido, seleccione al azar a algunos alumnos para que presenten ante el grupo su propuesta, expliquen su contenido y lo complementen o mejoren, de acuerdo con las opiniones de sus compañeros.

- Pida a los alumnos que lean el texto "Historia y características de los modelos atómicos" e identifiquen las ideas principales del texto.
- En plenaria, debatan acerca de la importancia que tuvieron en su época las teorías de Demócrito y Aristóteles, respecto a la constitución de la materia y en el desarrollo posterior de los modelos del átomo hasta nuestros días.

Actividad 4. Discusión grupal

- Organice equipos de tres o cuatro estudiantes. Dé tiempo a que discutan con base en las preguntas propuestas en la actividad. Permanezca atento a lo que expongan los alumnos, pues puede aprovecharlo al hacer la retroalimentación grupal.
- En plenaria, cada equipo desarrollará sus conclusiones. Finalice la sesión, analizando con los alumnos el origen de las explicaciones de Demócrito y Aristóteles.
- Explique al grupo que el conocimiento científico se construye paulatinamente, ya que las ideas que hoy son equivocadas en su tiempo fueron válidas, lo que a su vez estimuló que se pusieran en duda y se buscaran mejores explicaciones. Comente la importancia de reconocer cuando una explicación ya no se ajusta a la realidad, así como de incluir nueva información confiable.

Actividad 5. Espacios vacíos de la materia

- Organice equipos de trabajo de tres estudian-



tes y estipule un tiempo prudente para que realicen el trabajo.

- Esta actividad requiere el uso de líquidos (agua). Esté atento para que en caso de derrame se limpie tan pronto como sea posible.
- Después de hacer el experimento y elaborar las conclusiones, pida a los alumnos que las expongan y argumenten al resto del grupo en un ambiente de respeto en el cual, por turnos, escuchen y expliquen las ideas de todos.
- Permita que sus estudiantes lean acerca de los modelos atómicos que han sido de utilidad para formar el conocimiento científico actual. Sugiera al grupo que observen con atención las figuras incluidas en el texto, y pida que enlisten los elementos que componen a cada uno de los modelos atómicos, como protones, electrones, neutrones y átomos. Indique que anoten las características como masa, carga, representación, entre otros.

Sesión 7

p. 82 

Actividad 6. La estructura de la molécula de agua

- Organice parejas de trabajo y permita un tiempo para que realicen una investigación y un modelo de la molécula del agua.
- Anime a los alumnos a comparar sus modelos con los de otras parejas. Solicite a sus estudiantes que organicen una exposición, presenten sus modelos y que los argumenten. Sugiera que expliquen cómo decidieron elaborar su propuesta.
- En grupo, revisen las diferencias y similitudes de cada modelo y elijan uno, el que represente de forma más completa la molécula. Solicite que argumenten, con base en los conocimientos adquiridos, por qué lo seleccionaron.
- Después, sugiera que busquen otras moléculas con una estructura similar a la del agua, en cuanto al número de átomos y su proporción. Esta actividad comparativa permitirá que los alumnos comprueben que los átomos de distintos elementos químicos pueden formar combinaciones diversas, y que dan origen a la gran variedad de materiales conocidos.
- Pida que retomen sus actividades y los ejemplos que hayan mencionado para comple-

mentar su reflexión. Por ejemplo, pregunte: ¿qué han aprendido?, ¿sus actividades anteriores pueden mejorar con lo que saben hasta ahora?

Sesión 8

p. 83 

- Apóyese en el recurso audiovisual *El átomo*. Realice una lectura grupal de la sección "Las teorías en ciencia". Pida que recuerden los modelos atómicos y que escriban en su cuaderno de manera breve cómo han cambiado y qué descubrimientos científicos han contribuido a dichas modificaciones. Comente que dicho proceso de construcción del conocimiento también ocurre con las teorías, ya que para ser aceptadas como confiables deben ser comprobadas de manera experimental; en ocasiones algunos de estos experimentos pueden tardar años en realizarse.

Sesión 9

p. 84 

- En la sesión 4 se solicitó a los estudiantes que pensarán en un objeto y describieran cómo se componía según la visión de Aristóteles.
- Apóyese en la figura 1.74 para explicar cómo una piedra se formaría de los cuatro elementos, y pida a sus alumnos que comparen su objeto con la representación de la figura.
- Realice en grupo la lectura correspondiente a esta sesión y guíe al grupo para que reflexione que el conocimiento científico cambia constantemente, conforme avanza la tecnología y se realizan nuevos descubrimientos que aportan al desarrollo de las teorías establecidas, ya sea para comprobarlas o modificarlas.

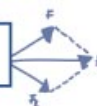
Sesión 10

p. 85 

■ Para terminar

Actividad 7. Aplico lo aprendido

- Organice equipos de tres alumnos cuyos conocimientos y experiencias permitan que se apoyen unos a otros en la realización de la actividad. Recuerde con ellos las características principales de una línea del tiempo, principalmente el orden cronológico.





- Planee espacio en el aula para colocar las líneas del tiempo a la vista de todos, y permita que sus alumnos se involucren y las analicen.
- Oriente las reflexiones, en torno al desarrollo del pensamiento científico. Puede hacer cuestionamientos como los siguientes: ¿qué herramientas apoyan al desarrollo y cambios de los modelos y teorías científicas?, ¿qué hubiera sucedido con los modelos atómicos estudiados si Demócrito hubiera podido comprobar experimentalmente la existencia de los átomos?
- Pida que contesten de manera honesta la evaluación sobre el nivel de desempeño, pues les permitirá identificar los temas o conceptos que requieran más apoyo, así como la forma en la que se involucran en las distintas tareas con sus compañeros.

¿Cómo apoyar?

- Solicite a los alumnos, que hayan encontrado dificultades en la comprensión de los conceptos de esta secuencia, que elaboren una maqueta de alguno de los modelos atómicos estudiados durante el tema.
- Organícelos para que trabajen en parejas con estudiantes que hayan demostrado habilidad para manejar dichos conceptos. Durante la elaboración de la maqueta, promueva que expliquen a sus pares su representación del modelo atómico. Solicite previamente a los estudiantes más avanzados que apoyen a sus compañeros, aclarando las nociones erróneas que surjan durante la actividad.
- Supervise la actividad y ofrezca retroalimentación. Esto permitirá a los alumnos, que aún presentan dificultades para la conceptualización, replantear sus explicaciones con apoyo del intercambio de conocimientos que se llevará a cabo por medio del trabajo colaborativo.

¿Cómo extender?

- Solicite a los alumnos que hayan presentado mayor curiosidad o interés por los modelos y

sus aplicaciones, que realicen una investigación acerca de los prototipos utilizados por los científicos actualmente. Por ejemplo, pueden hacer una búsqueda sobre los prototipos que emplean los médicos, los ingenieros o los científicos de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés). Pida que organicen los resultados de su indagación para exponerlos al resto del grupo.

Pautas para la evaluación formativa

- Proporcione la retroalimentación necesaria a los estudiantes y promueva el aprendizaje mutuo al reflexionar acerca del propio proceso. También ayude a los alumnos a generar ideas para movilizar sus conocimientos. Puede pedir que expliquen con sus propias palabras preguntas como las siguientes: ¿de qué están hechas las cosas?, ¿qué es un átomo?, ¿cuáles son los componentes de un átomo?, ¿por qué son importantes las teorías científicas?, ¿cómo se acepta una teoría? También puede solicitar que expliquen brevemente la importancia que tienen los modelos y en qué otras áreas, además de ciencias, se utilizan.
- Debido a que en la mayoría de las actividades de la secuencia no hay respuestas correctas o incorrectas, busque potenciar la participación de todos sus alumnos. Comente que al igual que los modelos y teorías cambian, también sus ideas acerca de los temas abordados; es decir, a veces piensan de una manera y, al conocer o estudiar sobre éstos, se harán de más elementos que les permitirán modificar su concepción.
- Considere también los productos de sus estudiantes y la retroalimentación en torno a la forma y fondo, enfocándose más en la ejecución de las actividades. Pida que contrasten sus respuestas de inicio del tema y del final, así como su participación en las actividades realizadas; de esa forma, podrán identificar lo que pueden mejorar y qué más les gustaría saber sobre algún tema en particular.

Secuencia 7. Estructura de la materia

(LT, págs. 86-97)

Tiempo de realización	11 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Propiedades
Aprendizajes esperados	Describe las características del modelo de partículas y comprende su relevancia para representar la estructura de la materia. Explica los estados y cambios de estado de agregación de la materia, con base en el modelo de partículas. Interpreta la temperatura y el equilibrio térmico con base en el modelo de partículas.
Intenciones didácticas	Conocer las características del modelo cinético de partículas, para reconocer su importancia en las explicaciones sobre la estructura de la materia. Comprender y analizar los cambios de estados de agregación y propiedades de la materia a partir del modelo cinético de partículas. Establecer la diferencia entre temperatura y calor e identificar la transferencia de calor y el equilibrio térmico, y que la relacione con la conservación de la energía. Comprender las escalas termométricas.
Vínculo con otras asignaturas	Historia Al reconocer a los científicos que desarrollaron el modelo cinético de partículas, y valorar sus aportaciones al conocimiento de la estructura de la materia.
Materiales	Plato, jeringa de 3 ml, reloj, cuchara, monedas, frasco de vidrio con tapa, plastilina, colorante vegetal, vasos de vidrio, plumón, azúcar, hielo, tinta china, 12 resortes, bolitas (de unicel, de masa, algodón o estambre), popotes, plastilina, pocillo de 2 litros, pocillo de $\frac{1}{4}$ de litro y termómetro de 100 °C.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>Calor y temperatura</i> • <i>Equilibrio térmico</i> Informático <ul style="list-style-type: none"> • <i>Estados de agregación de la materia</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación. • Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill.

¿Qué busco?

Que los alumnos comprendan que la materia se encuentra constituida por partículas, y que el comportamiento de éstas explica los fenómenos macroscópicos, como los estados físicos y los cambios de fase, además del calor y la temperatura.

Acerca de...

El modelo de partículas postula que la materia puede ser considerada como un conjunto de partículas diminutas que se encuentran en movimiento. Dependiendo de la separación que tengan

y de su movimiento, apreciamos a los cuerpos con un estado de la materia particular, y también es posible percibir cambios de agregación.

Las partículas que conforman a los sólidos se encuentran más cerca unas de otras; en los líquidos, un poco más separadas, y en los gases la separación es aún mayor. Esto da un arreglo determinado a las partículas y confiere ciertas características a los objetos.

Para que un cuerpo pase de un estado de agregación a otro, se necesita la intervención de la energía térmica, misma que afecta el movimiento y la cercanía entre las partículas. Así, cuando las moléculas de un líquido se agitan lo



suficiente, por efecto del calor, se separarán tanto que dejarán ese estado para pasar al gaseoso.

Por otra parte, la agitación cada vez más intensa de las partículas de un cuerpo, consigue que éste aumente su volumen, lo que se conoce como *dilatación*.

Sobre las ideas de los alumnos

Los estudiantes han trabajado con modelos en secuencias anteriores y conocen cuáles son los estados físicos de la materia y los cambios de agregación, especialmente los del agua en la naturaleza, ya que son conceptos que se trabajaron durante la primaria, así como en su experiencia cotidiana. Otro contenido abordado en grados anteriores es el de la materia y su composición.

En este nivel, se construirán aprendizajes en los cuales los estudiantes identifiquen y comprendan la relación entre estructura de la materia, energía térmica y características de los objetos.

¿Cómo guió el proceso?

Sesión 1 p. 86 

■ Para empezar

Antes de iniciar el trabajo de esta secuencia didáctica, pregunte a los estudiantes lo que han aprendido del tema en grados anteriores; por ejemplo, puede iniciar con lo siguiente: ¿cuáles son los estados de agregación del agua?, ¿por qué el agua cambia de estado? Pida que den algunos ejemplos que conozcan, en los cuales este compuesto cambia de estado de agregación, y que expliquen por qué sucede eso. También aborde cuestionamientos como: ¿qué es la materia?, ¿cómo está formada?

Recuerde que estas preguntas tienen la finalidad de explorar las ideas previas de los alumnos, lo que le permitirá construir los nuevos conceptos, a partir de los aprendizajes previos.

Actividad 1. Cambios en los estados de agregación de la materia

- La idea principal de esta actividad es que los estudiantes recuerden que los cambios de estado se presentan debido al calor o energía

térmica que se suministra a un objeto. Apoye al grupo en la formación de los equipos. Solicite que lean la actividad completa, antes de realizarla, para resolver dudas.

- Cuide que manipulen con precaución los objetos metálicos para evitar alguna lesión o quemadura.
- En el punto 2 del apartado "Procedimiento", solicite a sus estudiantes que complementen la descripción con esquemas.

Sesión 2 p. 87 

■ Manos a la obra

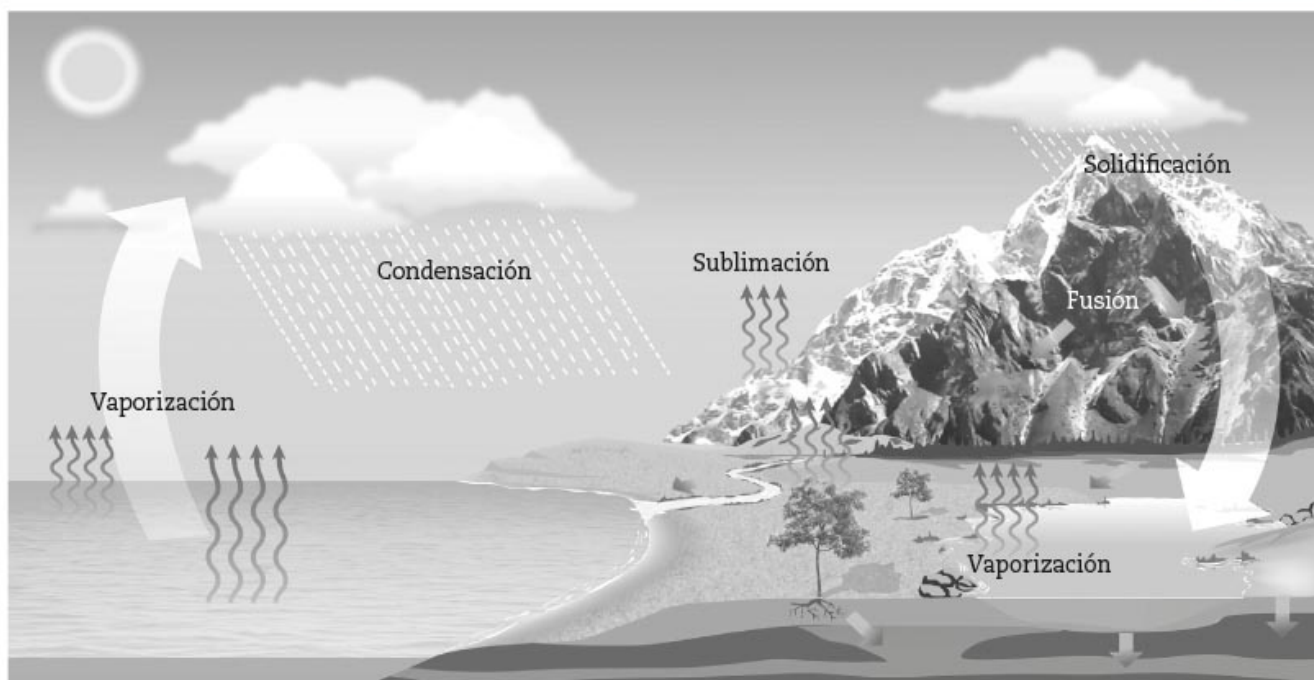
- Pida a algún voluntario que lea en voz alta el texto "Estados de agregación de la materia". Solicite que mencionen ejemplos de los tres estados que hayan observado cotidianamente y que correspondan a ejemplos diferentes al del agua.

Actividad 2. Estados de agregación líquido y sólido

- Verifique que los equipos de trabajo sean los mismos de la actividad anterior. Indique que observen atentamente las imágenes para que respondan a las preguntas correctamente. Puede plantear las preguntas: ¿qué se requirió para que la mantequilla se derritiera?, ¿qué tuvo que suceder con la distancia y el movimiento de las partículas de la mantequilla para que ésta pasara del estado sólido a líquido?
- Es importante que, al finalizar esta actividad, expongan y analicen sus respuestas para redactar una conclusión en la que todos los equipos estén de acuerdo. Finalmente, pida a los alumnos que lean el párrafo posterior a la actividad y que lo expliquen con sus palabras. Sugiera que mencionen un ejemplo de energía térmica, es decir, la flama de la estufa, o bien, la energía solar.

Sesión 3 p. 88 

- Utilice la figura 1.77 para describir las características de las moléculas que representan los estados de agregación de la materia. Para complementar, pida que trabajen también



con el recurso informático *Estados de agregación de la materia*.

- Solicite a los alumnos que observen y analicen la imagen 1.78 sobre el ciclo hidrológico. En parejas, y con apoyo de la tabla 1.6, explicarán en qué consiste cada cambio de estado de agregación y el resultado de cada uno.
- Complemente el tema con la elaboración de nieve, que se encuentra en la sección "Física en mi comunidad" (LT, actividad 3. "Elaboración de helado").

Sesión 4

p. 89

Actividad 3. El calor como una forma de energía

- Realicen una lectura comentada de la sección "Calor y temperatura" y respondan la pregunta de la figura 1.79.
- Después, pídeles que sigan las indicaciones de la actividad 3. Debe tener presente que la idea principal es la transformación de energía cinética a térmica, debido al movimiento de las moléculas que componen a los cuerpos.
- Indíqueles que deben tener cuidado al momento de tocar la moneda, una vez que la hayan raspado, pues podría calentarse mucho y ocasionar una quemadura leve.

- En plenaria, organice un debate acerca de las causas por las que se modificó la temperatura de la moneda. Guíe a los alumnos para que concluyan que la energía cinética se transforma en energía térmica. Por ejemplo, pueden consultar nuevamente el texto "Calor y temperatura" para elaborar su explicación. Al terminar, proyecte el recurso audiovisual *Calor y temperatura*.



Sesión 5

p. 90

- Recuerde con los estudiantes las formas de transmisión del calor, específicamente por contacto.

Actividad 4. Construcción de un termómetro

- En esta ocasión los estudiantes construirán un termómetro. La idea central es que observen la dilatación de los cuerpos y reflexionen acerca de ella como fenómeno físico.
- Al concluir el termómetro, invítelos a realizar una lectura comentada de la sección "La dilatación de los cuerpos". Pida que expongan otros ejemplos que hayan observado, como cuando los muebles truenan en la noche debido a que recuperan su volumen normal, esto se debe a que en el día la temperatura es alta y los cuer-

pos se dilatan, mientras que por la noche la temperatura desciende y se contraen.

Sesión 6 p. 92

Actividad 5. Transmisión del calor

- Para iniciar la sesión puede preguntar ¿cuál es la diferencia entre calor y temperatura?, ¿qué sucede con las moléculas del agua cuando hierve? Guíe la explicación hacia el cambio en el movimiento y la distancia de las moléculas.
- La intención de esta sesión es que el estudiante construya y comprenda la relación entre el calor y la temperatura. El *calor* es una forma de energía que se relaciona con la temperatura, ya que ésta es una medida de la energía cinética, o de movimiento, de las partículas que componen un objeto. Cuando dos cuerpos que están a diferentes temperaturas entran en contacto, la energía térmica contenida en el cuerpo más caliente se transfiere al cuerpo que está a menor temperatura.
- Al realizar este experimento se deben extremar las precauciones para evitar cualquier tipo de accidentes al manipular agua caliente.
- Apoye a sus estudiantes a redactar su conclusión, pregunte ¿en qué dirección ocurrió la transmisión de calor?, ¿qué les sucedió a los valores de las temperaturas al inicio, durante y al final del experimento?
- Al final de la sesión, proyecte el recurso audiovisual *Equilibrio térmico* y pida que expliquen este concepto con sus palabras.



Sesión 7 p. 93

Actividad 6. Modelo de partículas

- Solicite a sus alumnos que lean la sección “El modelo de partículas”. Pida que compartan con sus palabras lo que comprendieron.
- El azúcar se disuelve en agua debido a la interacción que ocurre entre las partículas que integran a cada uno de estos compuestos. La carga eléctrica, tanto de las moléculas de agua como de las de azúcar, provoca que se rompan los enlaces químicos que mantienen juntos a sus átomos. Esto facilita que se mezclen y, por lo tanto, el azúcar se disuelva en el agua.
- Como actividad adicional, organice una discu-

sión sobre uno de los problemas históricos del conocimiento de la estructura de la materia: si es continua o formada por átomos o moléculas, y cuáles son las evidencias científicas para aceptar o refutar estas explicaciones.

- Pida a sus alumnos que se apoyen en las actividades previas y en los conocimientos del átomo, que adquirieron en la secuencia didáctica 6, para elaborar sus explicaciones y conclusiones.

Sesión 8 p. 94

Actividad 7. Modelo Cinético de Partículas

- Antes de iniciar la actividad, pregunte a los alumnos a qué se refiere el modelo cinético. Ayúdeles a recordar lo que trabajaron en secuencias anteriores acerca de la energía cinética.
- Pida a un voluntario que lea en voz alta la sección “El Modelo Cinético de Partículas”. Verifique que los alumnos comprendieron la relación entre la cantidad de energía cinética de las partículas de un cuerpo y su estado de agregación.
- Organice equipos de trabajo de dos o tres integrantes. Oriéntelos en la búsqueda de información, proponiendo bibliografía o direcciones de internet confiables.
- Con la información que recaben, elaboren un mapa mental. Al finalizar lo expondrán al grupo y entre todos redactarán un texto para explicar en qué consiste el modelo cinético de partículas.

Sesión 9 p. 95

Actividad 8. Movimiento molecular

- Pida a los alumnos que lean el apartado “Movimiento de las partículas”; después, realicen la actividad.
- Vincule esta actividad con la 6 y 7, de esta manera podrá relacionar el modelo de partículas con el movimiento de éstas y la temperatura de los cuerpos.
- Cerciórese de que los estudiantes han comprendido el movimiento molecular en los distintos estados de la materia. Pida a diferentes voluntarios que mencionen cómo es el comportamiento de las partículas en un sólido, en un líquido y en un gas. Incluso puede solicitar

que realicen ilustraciones de sus ideas en el pizarrón, y que los demás alumnos las comenten y retroalimenten de manera constructiva.

- Después de realizar la actividad, propicie un intercambio de ideas acerca de lo que le sucedió a la tinta, tanto en agua caliente como fría. Guíe la discusión para que los alumnos concluyan que la tinta se disuelve más rápido en el agua que está caliente porque el movimiento de las partículas de ésta propician su disolución.
- Es importante que, al finalizar esta actividad, expongan y comparen las conclusiones; puede apoyarse en el texto que se encuentra al final de la sesión. De esta forma identificarán las semejanzas y diferencias que les permitirán analizar cada proceso.

Sesión 10 p. 96

- Invite a un voluntario para que lea en voz alta el texto inicial de la sesión. Permita que sus estudiantes observen las imágenes y que expresen las dudas que tengan.

Actividad 9. Oscilación molecular

- Para este caso, se requiere una cantidad de material considerable, por lo que la conformación de equipos puede ser de cuatro estudiantes.
- Recomiende a sus alumnos que lean toda la actividad antes de comenzar, y apóyelos en las dudas que tengan sobre la elaboración de su modelo.
- Aclare con sus alumnos que el modelo que están construyendo representa sólo a un sólido. Puede aprovechar para preguntar a sus alumnos cómo podrían representar las partículas de un líquido o de un gas. Sugiera el uso de otros materiales, si así lo desean.
- Al finalizar esta actividad, expongan y analicen las conclusiones. Guíe la compartición de las conclusiones para que identifiquen los conocimientos previos que les permitieron comprender los conceptos estudiados en esta secuencia.

Sesión 11 p. 97

Actividad 10. Aplico lo aprendido

- Existen varias formas de realizar una presentación oral. La idea de la actividad de cierre es

que aprendan a exponer un tema en un tiempo determinado, por ejemplo, 10 minutos.

- Esté pendiente de que el contenido de la exposición sea conceptualmente correcto, de no ser así, guíe a los alumnos por medio de preguntas y referencias a lo aprendido durante la secuencia.
- Permita que sus estudiantes expongan sus opiniones acerca de los videos que elaboraron. Asegúrese de que las intervenciones sean respetuosas.

¿Cómo apoyar?

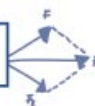
- Proporcione a los alumnos oportunidades para expresar sus dudas, opinar, explicar o argumentar sus hipótesis y conclusiones. En todo momento, plantee preguntas para propiciar el análisis, la comparación entre conceptos y fenómenos físicos que les permitan razonar, reflexionar y profundizar sobre el tema.

¿Cómo extender?

- Invite a los alumnos a investigar por equipos diferentes temas de interés sobre el calor y su relación con la materia, como la formación de las nubes, la producción de la lluvia, la formación de los huracanes, y por qué el calentamiento global se relaciona con el aumento en el nivel de los océanos, entre otros.

Pautas para la evaluación formativa

- Todas las actividades implican la participación activa de los estudiantes; la variedad de respuestas puede ser muy amplia, por lo que debe considerar la participación e ideas de todos ellos sin excepción.
- Seleccione algunas actividades de la secuencia que le permitan comparar el proceso de aprendizaje, desde el inicio hasta la conclusión, y valorar el trabajo, la participación dentro del equipo, la actitud y las habilidades de pensamiento científico de cada uno de los estudiantes.
- A partir del punto anterior, y con una coevaluación, retroalimente al grupo. Reconozca los pequeños y grandes logros por igual.



Proyecto: Movimiento, fuerza y calor

(LT, págs. 98-99)

Propósito

Que los alumnos integren y apliquen los aprendizajes adquiridos en relación con el movimiento, la velocidad, la aceleración, la fuerza, la energía y sus transformaciones, así como la relación entre temperatura y calor. Esto con la finalidad de que relacionen los aprendizajes con su vida diaria; para ello, realizarán una investigación sobre el tema de su interés, así fortalecerán las habilidades científicas de observación, elaboración de hipótesis, investigación, análisis y argumentación.

Planeación

- Inicie las actividades incentivando a los estudiantes para que revisen los temas de su interés que se han trabajado a lo largo del bloque. Invite a los alumnos a formar equipos y a leer el apartado de "Planeación", incluido en el proyecto de su libro de texto, y proporciónenles tiempo para que discutan y elijan el tema para elaborar su proyecto. Recuerde que los temas propuestos son sólo sugerencias y que los alumnos pueden elegir otros temas relacionados con los aprendizajes.
- Después de seleccionar el tema, invítelos a identificar los contenidos del bloque que les puedan servir de base para realizar su proyecto. A continuación, apoye a los estudiantes para que escriban en su cuaderno las ideas para desarrollar el proyecto de acuerdo con lo descrito en el último párrafo de esta sección; ponga especial atención en la elaboración del objetivo, las preguntas y la hipótesis que guiará las actividades del proyecto. En este sentido, sugiera que, después de definirlo, escriban en una hoja de papel todas las preguntas relacionadas al objetivo y a lo que hayan decidido investigar; posteriormente, exhortelos a analizar las preguntas y a elegir las que consideren más importantes.
- Explique a los alumnos que, para elaborar su hipótesis, deben tomar en cuenta las posibles

respuestas a las preguntas planteadas, y pídale que realicen predicciones con base a la hipótesis propuesta.

- Comente a los estudiantes que deben elaborar una lista de actividades a realizar para comprobar su predicción, además de la necesidad de identificar la forma por medio de la que obtendrán información para ello. Sugiera algunas fuentes confiables, por ejemplo, bibliográficas, direcciones de internet de instituciones académicas y de investigación, entrevistas a especialistas o encuestas, entre otras. Muestre ejemplos de herramientas para que registren la información, como notas, grabaciones de audio, videograbaciones o tablas.
- Favorezca el trabajo colaborativo y cerciórese de que se distribuyan las tareas entre todos los integrantes de cada uno de los equipos. Apóyelos a identificar los materiales, así como los recursos y espacios escolares que se necesitan para realizarlo.
- Organice junto con los alumnos un cronograma en el que se tome en cuenta el tiempo disponible para realizar cada una de las etapas del proyecto. Puede sugerir el uso de un cuaderno o bitácora que les permita documentar la planeación y desarrollo de todas las actividades que llevarán a cabo en su proyecto.

Desarrollo

- Este apartado corresponde a la realización del proyecto de acuerdo con la planeación; invite a los alumnos a elegir un responsable de equipo que coordine las actividades y acompañelos en su desarrollo. Oriente a los responsables de cada equipo para que promuevan la participación de sus integrantes. Esté en constante comunicación con los miembros de cada uno de los equipos y especialmente con el responsable en cada caso, de esta forma podrá seguir el trabajo, valorar la participación de los integrantes, aclarar dudas y dar sugerencias.



- Exhórtelos a utilizar diferentes espacios de la escuela que contribuyan a la realización del proyecto, como laboratorios, biblioteca, salón de computación o patio, y a emplear recursos audiovisuales o informáticos del portal de Telesecundaria.
- Incentive a los estudiantes a emplear las orientaciones de la sección de "Planeación", para realizar las actividades de manera ordenada, es decir, que desarrollen las actividades acordadas en equipo y de acuerdo con el cronograma propuesto.

Comunicación

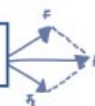
- Pida a los alumnos que lean atentamente el apartado de "Comunicación", en el proyecto de su libro de texto, en el que se sugieren diferentes formas de dar a conocer los resultados de su trabajo, aunque pueden elegir otras opciones como una presentación digital, un programa de radio, una noticia, una conferencia, un artículo de divulgación o una revista científica como la propuesta en la sección "Física en mi comunidad", incluida en el anexo de su libro.
- Guíe a los estudiantes para elegir una de las opciones y motívelos para hacerlo de manera creativa. Solicite que presenten los resultados de su proyecto en las fechas establecidas con anticipación.
- De acuerdo con el cronograma establecido en la planeación, organice al grupo para presentar sus conclusiones con base en los resultados obtenidos. Invite a los estudiantes a externar sus

opiniones de manera constructiva a cada uno de los equipos. Asegúrese de realizar esta actividad en un ambiente de respeto y tolerancia.

- De manera grupal, realice las actividades propuestas, como plantear nuevas preguntas para identificar si se lograron los objetivos propuestos, confirmar sus hipótesis, las dificultades que encontraron, cómo las solucionaron y qué podrían mejorar.

Evaluación

- Para evaluar, organice una actividad de cierre grupal en la que oriente a los alumnos a reflexionar acerca de los aprendizajes adquiridos y los comparen con las ideas previas del inicio del bloque.
- Promueva la valoración de sus aprendizajes solicitando a los estudiantes que escriban brevemente los contenidos construidos en su cuaderno. Retome los pasos que siguieron a lo largo de las secuencias y del desarrollo del proyecto en torno al método científico en el que seleccionaron temas de interés, elaboraron preguntas acerca de lo que querían saber, diseñaron sus hipótesis, investigaron y experimentaron para comprobar si su hipótesis fue válida o no, y elaboraron sus conclusiones, para llevarlos a identificar las habilidades de investigación científica desarrolladas.
- Para concluir el proyecto, pídale que realicen la actividad propuesta en el apartado "Evaluación"; invite a algunos voluntarios a comentar su reflexión.



Evaluación Bloque 1

(LT, págs. 100-101)

Evaluación final Bloque 1	Movimiento, fuerza y calor
Tiempo de realización	2 sesiones

Propuesta de evaluación final

Esta evaluación consta de dos partes: un relato breve de una carrera de automóviles, en el cual es posible identificar los conceptos principales de física analizados en el bloque 1. Posteriormente, incluye siete incisos con preguntas

abiertas. Los incisos *a)*, *b)*, *c)*, *d)* y *e)* abordan las Leyes de Newton, energía, calor, temperatura, cálculo de rapidez y fuerzas; el inciso *f)* se refiere a la representación de fuerzas en un diagrama, y el inciso *g)* cuestiona sobre el tema de modelos.

El relato es el siguiente:

Cuando el automóvil de Ana María Contreras frenó bruscamente, perdió más de 3 segundos y se alejó nuevamente del primer lugar, pero evitó chocar y retirarse por completo de la competencia.

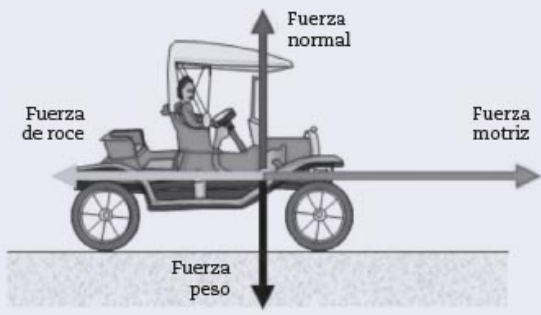
Entonces, aceleró lo más que pudo. Los 8 cilindros del motor quemaron combustible como no lo habían hecho en toda la competencia, hasta alcanzar una rapidez constante de 250 km/h en una recta de 300 m.

Faltaba poco para que terminara la carrera, y la temperatura del motor estaba a punto de llegar al límite, porque Ana no quitaba el pie del acelerador. Pero sucedió que Carmen Díaz, la campeona de los últimos 2 años que estaba a punto de coronarse por tercera ocasión, se quedó sin combustible y tuvo que entrar a la zona de abastecimiento a recargar.

Ana María Contreras la rebasó y por primera vez ganaba el Gran Premio de Automovilismo.

¿Qué se evalúa?

Reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
a)	Que el alumno reconozca las Leyes de Newton en una situación real, por ejemplo, una carrera de autos.	Se espera que los alumnos identifiquen las tres Leyes de Newton. La primera, en los fragmentos del texto donde Ana María lleva una rapidez constante; la segunda, cuando acelera y frena, principalmente, como al inicio del relato donde "frena bruscamente". Y la tercera se presenta cuando frena, pues aumenta la fuerza de fricción sobre el coche que, a su vez, aplica una fuerza sobre el piso. Hay que tener presente que no se trata de los únicos casos donde se puede hablar de estas leyes.
b)	Que el alumno reconozca y describa un cambio de energía que esté presente durante la carrera de autos.	Existen varios cambios de energía, uno de ellos es de energía química por la quema de combustible a térmica debido al aumento de temperatura del motor y del coche en general. Otro corresponde al cambio de energía térmica en el motor a energía cinética para acelerar.
c)	El alumno explicará que todas las máquinas disipan calor y podrán asociarlo con la eficiencia, la cual no puede tener valor de 1.	Específicamente se esperan respuestas relacionadas con la disipación de la energía, pues ésta se presenta, principalmente, por la pérdida de calor, aunque los estudiantes pueden describir el proceso de obtención de energía térmica en un motor de combustión, lo que no es incorrecto, pero se debe mencionar qué parte de este calor no se aprovecha en el movimiento, sino que se disipa.

Reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
d)	Que el alumno despeje t a partir de la fórmula $r = \frac{d}{t}$ y con ello desarrolle el procedimiento para calcular el tiempo solicitado, además que indique las unidades correctas en el resultado.	La fórmula para obtener la rapidez de un cuerpo es $r = \frac{d}{t}$. A partir de esta expresión, el despeje de la variable que representa el tiempo será $t = \frac{d}{r}$. Una vez hecho lo anterior, se deben sustituir las literales por los valores correspondientes y realizar los cálculos. La rapidez de la piloto es de $250 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, por lo que el procedimiento para calcular el tiempo es: $t = \frac{0.3 \text{ km}}{250 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 0.0012 \text{ h, que, convertido a segundos}$ corresponde a $t = 4.32 \text{ s}$.
e)	Que el alumno reconozca y describa diferentes casos de interacción de fuerzas entre los objetos descritos en el relato.	Las respuestas pueden ser variadas, pero se esperan ejemplos como la interacción entre las llantas del automóvil y el pavimento o del pie de Ana María con el acelerador.
f)	Que el estudiante represente, con vectores y en un diagrama, las fuerzas que actúan sobre un cuerpo que se encuentra en reposo.	La representación debe ser semejante a la siguiente:  Si la fuerza de roce o de fricción no se representa, no debe considerarse una respuesta errónea.
g)	Que el alumno explique la importancia de los modelos en la ciencia y en otras áreas de conocimiento, como la construcción de autos de carreras.	Las respuestas pueden variar, pero deben incluir la relación entre los autos de prueba y los modelos científicos: los autos de prueba son un modelo que muestra cómo funcionará el automóvil en un ambiente real, al igual que los modelos científicos ayudan a explicar fenómenos físicos reales.

¿Cómo guió el proceso?

Sesión 1 p.100

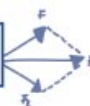
- Primero, debe leerse el relato de manera individual por parte de los alumnos y después grupal; esto facilitará la comprensión de cada una de las acciones que describe. Recuerde que, si no existe la comprensión de un texto, no se podrá utilizar como referencia para una actividad.
- Antes de solicitar a los estudiantes que respondan los incisos, haga preguntas clave para que recuerden las secuencias del bloque, por ejemplo: ¿cuándo se considera que hay una fuerza actuando en un proceso?, ¿qué cambios suceden en un objeto cuando se le aplica

una fuerza?, ¿qué significa la afirmación “la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma”?, ¿por qué un aparato eléctrico se calienta después de estar encendido un rato?, ¿por qué es útil hacer representaciones de las cosas con modelos, por ejemplo, el planeta Tierra con un globo terráqueo?

- Debe explicar a los estudiantes que lo importante es que ellos expresen sus propias ideas con sus palabras; eso será un indicativo de la comprensión de los conceptos y fenómenos y no sólo de memorización.

Sesión 2 p.101

- Al terminar la evaluación, invite a los estudiantes a realizar una revisión grupal, con la finali-



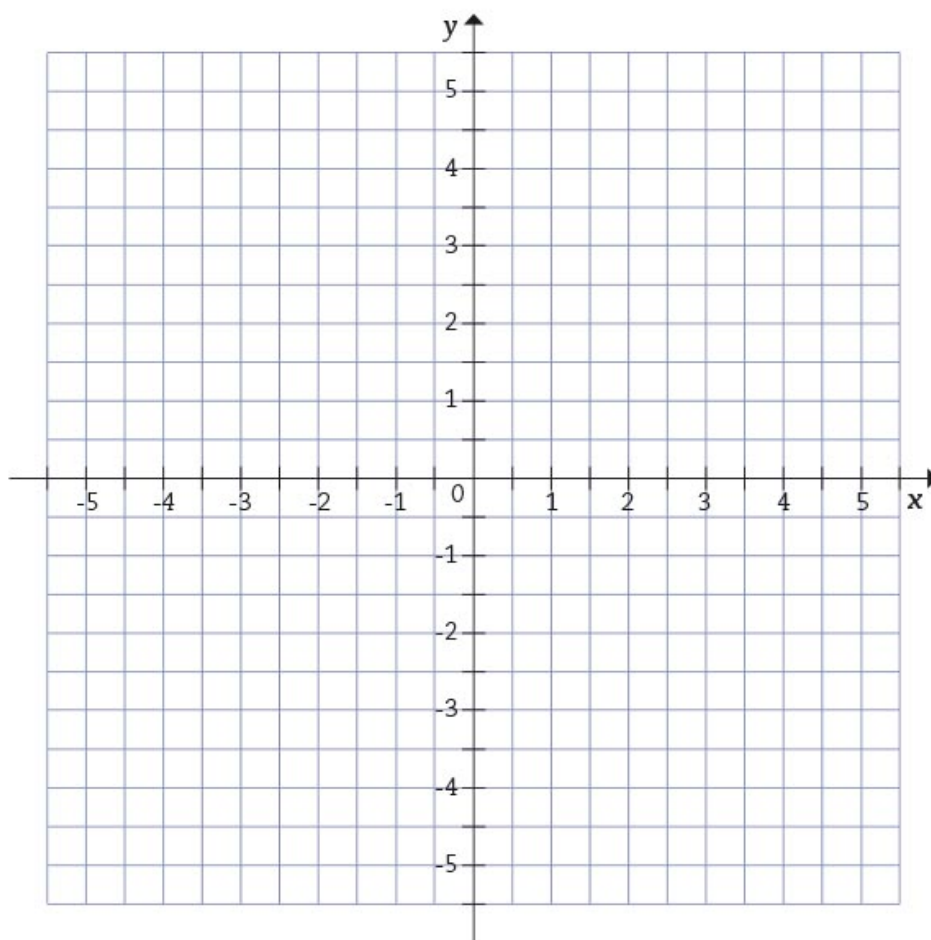


dad de que los estudiantes confronten sus respuestas con las de sus compañeros y argumenten las explicaciones que dieron a partir de responder los reactivos. Propóngales, por equipos, revisar los productos de las secuencias y los registros en su cuaderno para identificar las respuestas que pudieran resultar equivocadas.

¿Qué hacer a partir de los resultados obtenidos?

El propósito de la evaluación consiste en identificar las dificultades que pudieran presentar los alumnos en la construcción de los conceptos trabajados en el trimestre, así como sus necesidades en relación con su propio proceso de aprendizaje, además de su participación colaborativa a nivel grupal.

- Es importante que, después de interpretar los resultados, diseñe y lleve a cabo actividades para que logren la comprensión de los contenidos trabajados en el trimestre por medio de experimentos, audiovisuales, fuentes bibliográficas o en internet.
- Realice ajustes en las planeaciones de las actividades que sean adecuadas a las características de los estudiantes que integran el grupo.
- Tome en cuenta que todo proceso de construcción de conocimientos implica errores, y que éstos son herramientas útiles y permiten el progreso del aprendizaje; guíe a los estudiantes en la reflexión para que identifiquen las explicaciones no fundamentadas, imprecisiones, confusiones, etcétera, y que de esta manera puedan reorientar sus aprendizajes.



Bloque 2. Electromagnetismo, energía y salud

Secuencia 8. Fenómenos eléctricos

(LT, págs. 104-115)

Tiempo de realización	11 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Interacciones
Aprendizaje esperado	Describe, explica y experimenta con algunas manifestaciones y aplicaciones de la electricidad e identifica los cuidados que requiere su uso.
Intención didáctica	Explicar fenómenos eléctricos y sus aplicaciones en circuitos eléctricos e identificar los tipos de materiales que conducen la electricidad.
Vínculo con otras asignaturas	Historia Al revisar y analizar los eventos temporales que dieron origen al descubrimiento de la electricidad.
Materiales	Regla de plástico, tela de lana, lata vacía, servilleta de papel, una cucharada de sal con pimienta molida, objeto de plástico, globos, hilo de coser, tela sintética, aparato electrodoméstico, cartón, alambre de cobre, alambre rígido, pila AA, cilindro de plástico o cartón, imán, pinzas, cinta aislante, plastilina, lija.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none">• <i>Energía como de rayo</i>• <i>Cuidado con la electricidad</i> Informático <ul style="list-style-type: none">• <i>Carga eléctrica en la materia</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none">• Bueche, Frederick J. y Eugene Hecht (1997). <i>Física general</i>, Madrid, McGraw-Hill.• Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación.• Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill.

¿Qué busco?

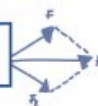
Que los alumnos, a partir de la investigación y experimentación científica, expliquen cómo ocurren los fenómenos eléctricos, cuáles son sus aplicaciones e identifiquen los tipos de materiales que conducen la electricidad.


Acerca de...

Las civilizaciones antiguas descubrieron las propiedades eléctricas de algunos materiales, un ejemplo es el de Tales de Mileto (en Grecia) quien comprobó que si frotaba un trozo de ámbar, éste atraía objetos ligeros. La palabra electricidad proviene del vocablo griego *élektron*, que significa "ámbar".

A finales del siglo XV e inicios del XVI, se realizaron las primeras investigaciones científicas sobre electricidad y magnetismo. El filósofo y médico inglés, William Gilbert, observó que frotar algunos materiales distintos del ámbar provocaba el mismo efecto observado por Tales de Mileto, es decir, atraer cuerpos. A estos materiales les llamó *eléctricos*, y a los que no presentaban dicha característica los denominó *aneléctricos*.

Posteriormente, otros científicos profundizaron en estos estudios. Por ejemplo, Charles François de Cisternay du Fay descubrió que al frotar cuerpos de vidrio, éstos se cargaban positivamente, mientras que los cuerpos de ámbar adquirían carga negativa. Llamó a la primera *carga vítrea* y a la otra, *resinosa*. También descubrió





la fuerza de repulsión eléctrica entre cuerpos que tenían la misma carga.

Benjamin Franklin afirmaba que la electricidad era un fluido, y clasificó los materiales en eléctricamente positivos y negativos; asimismo, corroboró que los rayos se producen por efecto de la conducción de la electricidad. Para ello, hizo un experimento que consistió en elevar, durante una tormenta, una cometa hecha con varillas metálicas y sujeta con un hilo de seda. Un rayo electrificó la cometa y la corriente bajó por el hilo mojado hasta una llave metálica en el extremo inferior del hilo. Otro aporte de Franklin fue clasificar los materiales en aislantes y conductores: los aislantes no permiten que la electricidad pase a través de ellos, como el plástico o la madera; los conductores facilitan el paso de la electricidad, por ejemplo, los metales.

Un fenómeno eléctrico que resulta de gran interés para los estudiantes es la *electrostática*. Como disciplina, la electrostática es la parte de la física que estudia los fenómenos relacionados con las cargas eléctricas en reposo. Todos los materiales que nos rodean están formados por átomos; éstos naturalmente son eléctricamente neutros, ya que contienen la misma cantidad de protones (partículas con carga positiva) y electrones (partículas con carga negativa). Si un material posee carga negativa, quiere decir que tiene mayor número de electrones; por el contrario, si posee carga positiva, significa que ha perdido electrones y tiene mayor número de protones. Esto es, para cargar eléctricamente un cuerpo, debe ganar o perder electrones. Otro hecho interesante ocurre cuando dos cuerpos poseen la misma carga (positiva o negativa), pues se repelen; cuando poseen cargas diferentes (positiva y negativa), se atraen.

Existen tres maneras principales para que un material neutro se electrice o se cargue eléctricamente: frotamiento o fricción, que consiste en frotar un cuerpo contra otro; por contacto, que sucede cuando un cuerpo se electriza con sólo tocar otro ya electrizado, y por inducción, al cargar eléctricamente un cuerpo sólo acercándolo a otro pero sin contacto. Como resultado de estas interacciones, la distribución inicial de electrones se altera, es decir, el cuerpo electrizado provoca el movi-

miento de los electrones libres del cuerpo neutro.

Al hablar de movimiento de partículas con carga, es posible referirse a la *corriente eléctrica*, es decir, la circulación ordenada de electrones a través de un conductor eléctrico. Este movimiento puede ser observado en los circuitos eléctricos simples, los cuales consisten en la conexión de un conductor (cable), una fuente de energía (una pila), y un dispositivo o resistencia (foco) que permiten la circulación de la corriente eléctrica. En esta secuencia, los estudiantes tendrán diversas oportunidades para experimentar algunos fenómenos eléctricos, de manera que podrán construir los aprendizajes esperados a partir de experiencias concretas, y poner en práctica habilidades de pensamiento científico como la observación, elaboración de hipótesis y análisis de resultados.

Sobre las ideas de los alumnos

Los estudiantes de secundaria tienen algunos conocimientos sobre el tema, principalmente de experiencias relacionadas con la electrostática y la electricidad, por lo que es importante partir de las ideas previas para construir aprendizajes significativos. Sin embargo, a pesar de la enseñanza formal en grados anteriores, muchos estudiantes no relacionan los electrones con la corriente eléctrica.

Las experiencias generalmente se relacionan con la corriente eléctrica que permite el funcionamiento de diversos aparatos, y no con las nociones conceptuales de cargas eléctricas, fuerzas entre las cargas, materiales conductores o aislantes y conservación de la energía.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1 p. 104 

■ Para empezar

- Inicie la secuencia con la exploración de las ideas previas de los estudiantes, para hacer un diagnóstico que guíe el desarrollo del tema, a partir de preguntas como las siguientes: ¿qué es la electricidad?, ¿qué experiencias han tenido con la electricidad?, ¿qué fenómenos eléc-

tricos conocen?, ¿la electricidad que utilizan algunos aparatos, como una plancha o una lámpara, se transforma en otro tipo de energía?, ¿cuál? Explique que, en el caso de la plancha, parte de la energía eléctrica se transforma en térmica o calor; mientras que en la lámpara, además de calor, hay transformación en energía lumínica.

Actividad 1 ¿Cómo usamos la electricidad?

- Solicite al grupo que, de manera individual, lean la actividad completa antes de realizarla.
- Al elaborar la tabla comparativa del punto 4, deben anotar, por lo menos ocho aparatos eléctricos.
- Pida a un alumno voluntario que anote la conclusión grupal en una cartulina, y péguela en alguna parte del salón de clases, de esta forma podrán incluir otros usos de la electricidad a lo largo de la secuencia. Incentive la reflexión con preguntas acerca de si algunos de los aparatos identificados realizan más de una función o transforman la electricidad en varios tipos de energía a la vez.

Sesión 2 p.105 

■ Manos a la obra

- Seleccione a un alumno para que lea el apartado "Inicios del conocimiento de la electricidad". Muestre al grupo un trozo de ámbar y reproduzca la experiencia de la figura 2.1 o proyecte una imagen para que lo conozcan.
- Pregunte si, además de las anguilas, conocen otro animal que tenga propiedades eléctricas, por ejemplo, las rayas eléctricas, que debido a procesos fisiológicos producen electricidad. Otros ejemplos de fenómenos eléctricos ocurren cuando una persona se quita el suéter y por la fricción de las telas escucha un chasquido o cuando camina sobre una alfombra e intenta tocar un objeto o a otra persona, sentirá ligeros calambres o incluso podrán observar chispas.

Actividad 2. Primeras experiencias con la electricidad

- Solicite a los estudiantes que, por equipos, lean la actividad 2 completa para identificar dudas.

Observe y guíe a los equipos; asegúrese de que froten la regla contra la tela cada vez que experimenten con un objeto. Puede invitarlos a probar con otros materiales, como viruta de madera o el cabello de algún compañero.

- Al comentar las preguntas del apartado "Análisis y discusión", es importante que identifiquen que la regla se cargó eléctricamente, o se electrizó, porque al frotarla contra la lana se produce una transferencia de carga (electrones de la lana pasan a la regla), por lo que la regla queda con mayor carga negativa y la lana con mayor carga positiva. Debido a esto, la regla atrae a los demás objetos livianos que se encuentran cerca de ella.
- Explique al grupo que los materiales electrizados tienden a equilibrar sus cargas; esto es, al acercar la regla a otros objetos, cederá los electrones que ganó con anterioridad.



Sesión 3 p.106 

- Inicie el tema con la proyección de alguna imagen o un video sobre los rayos. Pregunte a sus alumnos cómo piensan que se producen estos fenómenos naturales; escuche sus ideas previas y solicite que expliquen el argumento correspondiente.
- Pida a los estudiantes que lean el apartado "Carga eléctrica y fenómenos eléctricos". Mencione que los conceptos carga positiva y carga negativa se construyeron con la contribución de muchos científicos, como lo aprendieron en la secuencia 6 del bloque 1.

Actividad 3. ¿Cómo se forman los rayos?

- Realicen la actividad 3. Es importante que los alumnos identifiquen que los rayos son des-



cargas eléctricas que se llevan a cabo entre una nube y la superficie terrestre o entre dos nubes. Se originan porque en éstas hay pequeñas partículas de hielo y agua que friccionan entre sí, lo que ocasiona que las cargas eléctricas se separen, quedando la mayor parte de las negativas en el inferior de la nube y las positivas en la superior. En la Tierra, las cargas positivas se concentran en lugares que sobresalen en el relieve, por ejemplo, una casa, un árbol o un edificio; en ocasiones, la atracción entre ellas es muy fuerte, y cuando las cargas positivas terrestres y las negativas de las nubes hacen contacto, ocurre la descarga de electricidad que forma un rayo.

- Sugiera a los estudiantes que amplíen la información acerca de las investigaciones de Benjamin Franklin u otros científicos que hayan realizado alguna aportación al tema de la electricidad. Solicite que enfatizen en los diseños experimentales que desarrollaron para hacer sus investigaciones.
- Cierre la actividad con el apartado "Dato interesante", y pregunte qué otros objetos piensan que pueden atraer a los rayos y por qué.

Sesión 4 p.107

- Recapitule los conocimientos aprendidos en la sesión anterior sobre la formación de los rayos. Pídale a algunos voluntarios que expliquen lo que investigaron. Después muéstreles el recurso audiovisual *Energía como de rayo*.



Actividad 4. Atracción y repulsión

- Invite a los estudiantes a realizar los puntos 1 a 3 de la actividad y observen lo que sucede. Antes de realizar la sección de "Análisis y discusión", y para complementar la actividad, pida que froten los dos globos con la tela y repitan el punto 2. Después invítelos a acercarlos a la pared y a observar lo que sucede.
- Durante el desarrollo de la sección "Análisis y discusión", asegúrese de que los alumnos identificaron que en el punto 2 no sucede nada, ya que los globos no están cargados, los globos sólo cuelgan de los hilos; en el punto 3 se electrizó sólo uno de los globos que se cargó nega-

tivamente, por lo que se atraen, mientras que al cargar ambos globos se separan porque se repelen, pues tienen la misma carga.

- Invite al grupo a argumentar por qué los objetos que tienen la misma carga se repelen y los que tienen distinta carga se atraen.



Sesión 5 p.108

- Retome la conclusión de la sesión anterior acerca de la atracción y repulsión de los cuerpos.
- Invite al grupo a leer la información de esta sesión, relacionada con las formas de electrizar un cuerpo, y aclare las dudas que pudieran surgir.
- Pida a los alumnos que formen equipos, que realicen un mapa mental en una cartulina, en el que expliquen con sus palabras cada una de las formas de electrizar un cuerpo, y que dibujen varios ejemplos de cada una. Para ello, invítelos a investigar en libros e internet o que recuerden ejemplos cotidianos.
- Oriente a los estudiantes para que realicen las actividades del recurso informático *Carga eléctrica en la materia*. Asegúrese de que, en la interacción con el recurso informático, los estudiantes puedan usar los conocimientos adquiridos o aplicarlos. Promueva esto por medio de cuestionamientos puntuales, al mismo tiempo que trabajan en la computadora.



Sesión 6 p.109 **Actividad 5. Explica tus primeras experiencias con la electricidad**

- Para responder las preguntas de la actividad, resalte que las explicaciones deben ser sustentadas de forma lógica, es decir, que hagan la relación causa-efecto entre los elementos que identifican:
 - » La regla electrizada atrae los pedacitos de papel, ya que posee carga negativa. Lo mismo sucede, con otros materiales con características similares, como ser ligeros. Por lo tanto, no podrá atraer una silla, por ejemplo, aunque se encuentre cerca de la regla.
 - » La electricidad es una forma de energía que puede ser percibida con el tacto, el oído y la vista, o a través de una sensación de "toque" (ligero cosquilleo o calambre). La pérdida o ganancia de electrones del átomo es lo que hace que los materiales se electricen, se atraigan o se repelan.
 - » Los alumnos pueden preguntarle por qué sucede esto si sólo la regla ganó electrones y los demás objetos, como el papel, no están cargados o son neutros. Lo que sucede es que el exceso de electrones de la regla repele a los electrones de los demás materiales, por lo que la parte cercana a la regla se carga positivamente.
- Al finalizar las preguntas, comenten de manera grupal las respuestas y pida que las modifiquen o complementen, si es necesario; de esta manera podrán identificar lo que aprendieron y realizar los puntos 3 y 4 de la actividad.

Sesión 7 p.109 

- Plantee a los estudiantes lo siguiente para recapitular el concepto de fuerza, trabajado en el bloque anterior: ¿la interacción entre objetos cargados es una fuerza?, ¿por qué?
- Realice una lectura comentada del apartado "Fuerza eléctrica". Pida a algunos voluntarios que, por turnos, realicen la lectura y haga pausas para explicar o aclarar dudas. Resalte la relación de la información con las actividades realizadas en las sesiones anteriores.
- Para cerrar, pida que se reúnan con un com-

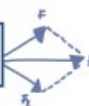
pañero, que escriban en su cuaderno las ideas más importantes del texto y que las ilustren. Finalmente, lea sus trabajos y retroaliméntelos al resaltar los logros; ayude a que los estudiantes identifiquen los aspectos que deben mejorar para incluir estrategias de apoyo (repaso, intercambio de explicaciones con sus pares, problematizaciones, etcétera).

Sesión 8 p.111 **Actividad 6. Efectos de la electricidad**

- Retome la actividad 1 acerca de los aparatos eléctricos e invite a los estudiantes a realizar la actividad 6.
- Al desarrollar el sexto punto, solicite que indiquen a través de qué elementos pasa la electricidad, y por qué el aparato no funciona si no está conectado a la corriente. También puede pedir que identifiquen los materiales que componen a dichas piezas.
- Al finalizar, invítelos a explicar en su cuaderno los conceptos de corriente eléctrica, materiales conductores y aislantes, así como la importancia de cada uno de ellos.
- Para cerrar, pídeles que comenten el contenido de su trabajo e identifiquen los materiales conductores y aislantes de su aparato.

Sesión 9 p.112 

- Comience la sesión con el rescate de los aprendizajes de la sesión 8.
- Realice la lectura comentada del apartado "Circuitos eléctricos". Haga pausas con la finalidad de complementar, dar una explicación o aclarar dudas. Elabore un mapa conceptual en el pizarrón para relacionar la información e ilustrar los circuitos eléctricos. Solicite que expliquen con sus palabras qué es un circuito, a fin de que construyan el concepto; esto los apoyará en la comprensión de las medidas de seguridad.
- Al terminar, pregunte a los alumnos por qué piensan que es importante establecer reglas de seguridad para el manejo de la electricidad. Escuche sus comentarios y después pida que lean el apartado "Cuidados en el uso de la electricidad". Al finalizar, proyecte el recurso audiovisual *Cuidado con la electricidad*.





- Forme parejas y exhorte a los estudiantes a elaborar un cartel en el que mencionen los cuidados que deben practicar en el uso de la electricidad. Indique que lo presenten al grupo y lo peguen en alguna parte visible de la escuela.

Sesión 10 p. 113

Actividad 7. Construcción de un circuito eléctrico con motor

- Recapitule sobre el funcionamiento de un circuito eléctrico de la sesión anterior. Si es necesario, pida a algún voluntario que pase al frente a explicarlo en una imagen proyectada.
- Observe atentamente el trabajo de los equipos durante el desarrollo de la actividad 7, para aclarar dudas o apoyarlos en la construcción del circuito.
- Al redactar la conclusión, comente que la bobina gira debido a la corriente eléctrica, ésta pasa a través del circuito eléctrico, y genera un campo magnético que interactúa con el del imán, lo cual produce una fuerza de empuje que origina el movimiento.
- Para agilizar el desarrollo de la actividad, organice a los equipos de tal forma que se distribuyan el trabajo, debido a que son varios pasos a realizar de manera independiente; al final podrán armar el dispositivo completo.

Sesión 11 p. 115

■ Para terminar

Actividad 8. Aplico lo aprendido

- Para iniciar, pida a los alumnos que lean el párrafo introductorio e invítelos a comentar lo que más les llamó la atención de la secuencia.
- Exhórtelos a formar equipos y realizar la actividad 8. Incluya aparatos electrodomésticos sencillos, como los que se proponen, y que de preferencia ya no se usen en casa. Al investigar el mecanismo de funcionamiento, sugiera que consulten internet o alguna bibliografía que haya preparado previamente.

- Comente que deben relacionar los conceptos trabajados durante la secuencia. Esto lo pueden lograr con un breve organizador conceptual en el que indiquen dichas relaciones. Asegúrese de que los alumnos tengan a la mano la carpeta de trabajo, de forma que puedan revisar sus actividades y así enlistar los conceptos.
- Posteriormente, invítelos a valorar y autoevaluar su trabajo. Apóyelos para identificar, por medio de los productos de su carpeta de trabajo, cómo era su conocimiento sobre la electricidad al inicio del estudio de este tema, y cómo fue progresando gradualmente hasta llegar a ser más complejo. Exhórtelos a realizar el punto 5 de la actividad de forma colaborativa.

¿Cómo apoyar?

Los conceptos trabajados en esta secuencia son de un nivel de abstracción alto, ya que los alumnos no pueden ver directamente lo que sucede con los electrones. Por eso, es importante que, para explicarlos, se planee recurrir a imágenes proyectadas, videos y otras experiencias directas, así como a analogías.

¿Cómo extender?

Solicite a los alumnos, que han avanzado con rapidez en el proceso de aprendizaje, que realicen una investigación relacionada con la generación de electricidad, como el empleo de combustibles fósiles y la generación de energías limpias. También pueden indagar acerca de la importancia de evitar el desperdicio de la energía eléctrica y las formas de cuidarla.

Pautas para la evaluación formativa

Al finalizar, se sugiere preparar una puesta en común donde los alumnos comenten sus logros durante la secuencia, qué actividades o resultados fueron interesantes para ellos, cuáles les causaron asombro o curiosidad y por qué. Apóyelos para que valoren su trabajo y los resultados de éste.

Secuencia 9. Fenómenos magnéticos

(LT, págs. 116-127)

Tiempo de realización	11 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Interacciones
Aprendizaje esperado	Analiza fenómenos comunes del magnetismo y experimenta con la interacción entre imanes.
Intención didáctica	Reconocer la importancia de los fenómenos magnéticos y del campo magnético de la Tierra para identificar aplicaciones de esta fuerza en situaciones de su vida cotidiana.
Vínculos con otras asignaturas	Historia Al revisar y analizar el orden cronológico de los descubrimientos de la electricidad y el magnetismo, y comprender el desarrollo de la relación entre ambos fenómenos.
Materiales	Aguja o alfiler, imanes, bandeja, cuadro de unicel, tijeras, imanes de tira, objetos pequeños hechos de diferentes materiales, limadura de hierro, cartulinas, esfera de unicel, pegamento, navaja, hojas blancas, tapa de plástico, alambre, pila de 3 o 9 V, tornillo, objetos metálicos, desarmador.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>El magnetismo y el modelo atómico</i> • <i>El magnetismo de la Tierra</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>El magnetismo y el modelo atómico</i> • <i>Materiales de aprendizaje</i> Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Bueche, Frederick J. y Eugene Hecht (1997). <i>Física general</i>, Madrid, McGraw-Hill. • Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación. • Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill.

¿Qué busco?

Que los alumnos descubran, por medio de la experimentación, los fenómenos magnéticos y el campo magnético terrestre. Además, que identifiquen su importancia y las aplicaciones de esta fuerza en la vida diaria.

Acerca de...

El *magnetismo* se refiere al conjunto de fenómenos en los que interviene una fuerza de atracción o repulsión a distancia, y que es originado por los *imanes* o las corrientes eléctricas.

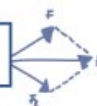
Los imanes son objetos que producen un campo magnético y atraen a los que son metálicos. Pueden ser de dos clases:

- Naturales: no son fabricados; el ejemplo es la magnetita, que es un mineral constituido por

la mezcla de dos óxidos de hierro y tiene la propiedad de atraer otros metales, como hierro, acero, cobalto o níquel.

- Artificiales: son elaborados a partir de aleaciones de diferentes metales; estos imanes tienen dos regiones o polos magnéticos (positivo y negativo). Cuando dos imanes artificiales están cercanos uno del otro, si sus extremos son del mismo polo, se repelen, pero si corresponden a polos distintos, se atraen. Este comportamiento es igual al que ocurre con las cargas eléctricas.

Es importante considerar que toda corriente eléctrica produce un campo magnético a su alrededor; por lo tanto, las corrientes eléctricas en el interior de los átomos se relacionan con el magnetismo de los cuerpos. Esto se explica porque los electrones en movimiento generan corrientes eléctricas cerradas, es decir, los electrones





al girar en sus órbitas producen un campo magnético, por lo que se puede decir que los átomos se comportan como un imán. Entonces, si el material no presenta magnetización es porque estos pequeños imanes están distribuidos de manera desordenada; sin embargo, se alinean o se ordenan cuando se aplica un campo magnético externo.

Los imanes tienen diferentes formas y tamaños, y se encuentran en numerosos lugares cotidianos, como la puerta del refrigerador o de algunos muebles, aparatos eléctricos, aretes, broches de las bolsas, varios juguetes, etcétera. El principio de su funcionamiento se basa en que generan un campo de fuerza a distancia que corresponde a la región alrededor del imán, donde se manifiesta la acción de atracción o repulsión.

Dicha zona recibe el nombre de *campo magnético*, y consiste en líneas de fuerza que salen del polo norte del imán y entran al polo sur del mismo. Por dentro del imán, estas líneas de fuerza van del polo sur al norte, completando un recorrido cíclico.

El magnetismo también está presente en nuestro planeta, el cual se comporta como un imán, originando su propio campo magnético, a partir de las corrientes eléctricas provenientes del movimiento de su núcleo, que contiene hierro y níquel. Los polos magnéticos, norte y sur de la Tierra, no coinciden con exactitud con los polos geográficos norte y sur que se identifican con respecto al eje terrestre; aunque están situados cerca de éstos, en ocasiones muestran ligeras variaciones en su ubicación.

Debido a la existencia de esta fuerza a distancia en nuestro planeta, la aguja imantada de una brújula apunta directamente al polo norte magnético. Algunas aves y microorganismos la pueden percibir y les sirve como referente en sus desplazamientos. Es importante que los alumnos construyan los aprendizajes conceptuales sobre este tema y comprueben que son útiles para explicar de forma sustentada los hechos naturales.

Sobre las ideas de los alumnos

Los alumnos de secundaria han tenido experiencias previas relacionadas con los imanes, saben que atraen o se adhieren a otros objetos. La ma-

yoría de los estudiantes identifica que los imanes sólo atraen algunos objetos hechos de metal, y otros alumnos ven el fenómeno del magnetismo como mágico, es decir, consideran que es una propiedad de los imanes, sin conocer la explicación científica. Por otra parte, es difícil que relacionen los campos magnéticos con los campos eléctricos. Sin embargo, los estudiantes reconocen que existen imanes de muchas formas y que tienen dos polos: norte y sur; a partir de estos conocimientos previos, se puede abordar el tema de la secuencia y preparar la base para profundizar en su análisis.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1

p. 116 

■ Para empezar

Actividad 1. Brújula

- Para identificar los conocimientos previos de los alumnos, pregunte lo que saben acerca del magnetismo: ¿qué son los imanes?, ¿de qué están hechos?, ¿para qué sirven?, ¿dónde los han visto?, ¿saben que existe un campo magnético de la Tierra?, ¿conocen sus efectos?
- Posteriormente, invítelos a leer el párrafo introductorio y a realizar la actividad 1. Verifique que todos los integrantes del equipo participen y sigan las indicaciones. Al colocar la aguja sobre el unicel que se encuentra flotando, sugiera que la fijen con un poco de cinta adhesiva o que hagan una pequeña hendidura al unicel en la que quepa la aguja.
- Aclare que verificarán las respuestas del punto 5 con la información de la siguiente sesión: la aguja se magnetizó al frotarla y, por tanto, al dejarla libre sobre el unicel en agua, la punta se orientó hacia el polo norte magnético de la Tierra. Al moverla, la aguja giró y volvió a orientarse hacia ese mismo polo; esto se debe a que nuestro planeta actúa como un imán que orienta al polo contrario de la aguja.
- Para cerrar, invite a los alumnos a formar equipos y pida que escriban trayectorias dentro de la escuela para llegar a un lugar determinado, utilizando los puntos cardinales (por ejemplo: "quince pasos hacia el norte, dos pasos hacia

el sur”, etcétera). A continuación, solicite que intercambien sus descripciones con otros equipos y anímelos a realizar la trayectoria pero con la brújula.

Sesión 2

p. 117 

■ Manos a la obra

- Comente con los alumnos los resultados obtenidos en la actividad 1, en relación con las preguntas del punto 5.
- Invítelos a leer las secciones “El magnetismo” y “Los imanes y la estructura atómica”. Comente con ellos su contenido y aclare las dudas. Puede sugerir que respondan, nuevamente, las preguntas de la actividad anterior.
- Forme parejas y solicite que experimenten con algunos imanes, por ejemplo, que los coloquen uno frente a otro y perciban la fuerza a distancia. Pida que roten o giren sólo uno de los imanes y que describan la diferencia en cómo percibieron el magnetismo. Cuando los imanes se atraen con una fuerza considerable, se concluye que los polos son diferentes; si éstos se repelen con fuerza, los polos son iguales.
- Oriente la reflexión con las siguientes preguntas, cuyas respuestas escribirán en su cuaderno: ¿qué sucede cuando colocan los dos polos norte uno frente al otro o los dos polos sur?, ¿qué objetos atraen?, ¿a qué distancia se debe colocar un imán de un objeto para que pueda ser atraído?, ¿qué utilidades tienen los imanes?, ¿qué tipo de fuerza ejerce un imán hacia otro imán y otros cuerpos metálicos?
- Al finalizar, organice a los estudiantes para que comenten sus respuestas de manera grupal.

Sesión 3

p. 117 

Actividad 2. Separar los polos de un imán

- En la preparación de esta sesión, consulte el material audiovisual para el docente *El magnetismo y el modelo atómico*.
- Antes de empezar a realizar la actividad, pida a los estudiantes que identifiquen los polos del imán en tiras, colocándolos frente a frente con otros imanes similares; sugiera anotar los polos con algún marcador.

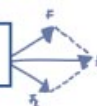
- Posteriormente, pregunte qué sucedería con los polos del imán si cortan la tira a la mitad. Comente de manera grupal y pida que escriban su predicción en su cuaderno e invítelos a realizar la actividad 2. Muestre un ejemplo de redacción de la hipótesis para que lo retomen y elaboren la propia.
- Al terminar, comente de manera grupal si confirmaron o no su predicción inicial y exhortelos a expresar por qué creen que sucede esto.
- Solicite a los alumnos que lean la información posterior a la actividad y observen el recurso audiovisual *El magnetismo y el modelo atómico*.
- Al finalizar, oriente la reflexión acerca de por qué piensan que se magnetizó la aguja de la brújula en la actividad 1 y por qué al cortar los imanes se forman nuevos imanes.

Sesión 4

p. 118 

Actividad 3. Materiales ferromagnéticos

- Inicie la sesión preguntando a los estudiantes qué es lo que han aprendido hasta ahora de los imanes, por ejemplo: ¿de qué materiales está hecho un imán?, ¿qué materiales son atraídos por él?, ¿cómo se magnetizó la aguja?, ¿por qué?, ¿por qué la aguja magnetizada apunta hacia el norte?, ¿cómo están conformados los átomos de los imanes? Valore las respuestas, ya que le proporcionarán información del proceso que realizan los alumnos y le servirán para cerciorarse de que han comprendido el tema.
- Invite a los alumnos a realizar la actividad 3. Al finalizar comente al grupo que los materiales que son atraídos por un imán están hechos de cobalto, níquel, hierro u otro metal. Al finalizar, pida que lean el párrafo final posterior a la actividad y que escriban en su cuaderno qué es un material ferromagnético. Para favorecer la consolidación de este concepto, solicite que pongan a prueba la atracción de ciertos materiales metálicos a un imán: que acerquen sus tijeras a un imán, y después que lo acerquen a un clip o a un clavo pequeño. Concluyan si dichos materiales son ferromagnéticos o no, a partir de sus experiencias, y argumenten por qué.
- Con la información que los alumnos ya tienen acerca del tema, pregunte ¿por qué si la mayoría de los imanes están formados por hierro, no



todos los objetos de hierro son magnéticos? Escuche sus respuestas y guíelos para recordar que no todos los átomos de estos objetos están organizados en una sola dirección, y que sólo al someter el objeto a un campo magnético se podrán orientar en la misma dirección, por lo tanto, quedará magnetizado, como sucedió con la aguja de la brújula.

Sesión 5 p.119

Actividad 4. Campo magnético

- Comience la sesión con las siguientes preguntas: ¿cómo es el campo magnético de un imán?, ¿qué forma imaginan que tiene?, ¿cómo se puede representar?
- Pida a algún voluntario que lea en voz alta las instrucciones para realizar la actividad 4; al finalizar, pregunte qué piensan que sucederá con el imán y la limadura de hierro. Escuche sus predicciones y después solicite que realicen la actividad.
- Al terminar, indique que argumenten lo que observaron en la actividad. Cuestionélos con la intención de que reflexionen a qué se debe que la limadura de hierro adquiera una distribución al estar cerca del imán.
- Invítelos a leer el texto informativo de esta sesión para confrontar lo que los alumnos piensan que es un campo magnético y por qué se forma. Complemente la información: las líneas de fuerza salen del polo norte del imán y entran al polo sur del mismo, y dentro del imán las líneas de fuerza van del polo sur al norte. Comente también que, aunque en el papel se ven las líneas en plano, el campo magnético es tridimensional. Esto lo pueden comprobar acercando directamente la limadura de hierro al imán; considere antes de hacer esto que, una vez adherida la limadura, es muy difícil quitarla.
- Pida que expliquen, con sus palabras y en su cuaderno, qué es un campo magnético y cómo funciona, después permita que comenten su trabajo con el resto del grupo.

Sesión 6 p.120

Actividad 5. El campo magnético terrestre

- Invite a los alumnos a reflexionar acerca del

campo magnético de la Tierra, de su forma y cómo produce sus efectos. Los estudiantes tienen cierta información del tema, ya que en la sesión anterior realizaron una lectura del mismo y observaron la figura 2.22.

- Anime a los estudiantes a realizar la actividad 5. Apóyelos en todo momento para que sigan las indicaciones correctamente y aclare las dudas que pudieran surgir.
- En la sección "Análisis y discusión", guíe la reflexión para que los alumnos identifiquen que el campo magnético del imán que se encuentra dentro de la esfera de unicel se puede observar debido a que la limadura de hierro se pega a la esfera y sigue las líneas de fuerza que unen los polos del imán. Posteriormente, pida que analicen su conclusión. Recuerde al grupo que acaban de elaborar un modelo, y cómo éste ayuda a comprender mejor el fenómeno del magnetismo terrestre. Proponga un reto para que diseñen otro modelo experimental con el cual prueben el mismo fenómeno.
- Pida que lean el texto informativo posterior a la actividad y comente con ellos su contenido. Si lo considera conveniente, proyecte un video de las auroras boreales o australes que haya preparado previamente, o bien, muestre imágenes de ellas.
- A partir de los materiales audiovisuales para el docente, puede apoyarse en el recurso audiovisual *Materiales de aprendizaje* para guiar a sus alumnos al realizar el modelo del campo magnético de la Tierra.

Sesión 7 p.122

- Pida a un alumno que lea el título "El campo magnético de la Tierra y la navegación". Pregunte al grupo a qué se refiere la palabra navegación (viaje marítimo o aéreo), y qué relación tiene con el campo magnético de nuestro planeta.
- Solicite a los alumnos que formen equipos y lean la información correspondiente a este apartado y solicite que investiguen acerca de una especie animal que use el campo magnético de la Tierra para orientarse, cómo lo detecta y de qué forma lo usa. Al finalizar, pida que expongan su investigación al resto del grupo.



- Para cerrar la sesión, proyecte el recurso audiovisual *El magnetismo de la Tierra* y comente su contenido de manera grupal. Solicite que, a partir de la proyección, hagan una lista de palabras o conceptos que ya han aprendido durante la secuencia, así como de aquellos que son nuevos o que todavía no han quedado claros. Tome unos minutos para aclarar sus dudas.

Sesión 8

p. 123 

- Para explorar las ideas previas, pregunte a los estudiantes si consideran que la electricidad y el magnetismo se relacionan y cómo lo hacen. Mencione que el movimiento de las cargas eléctricas genera un campo magnético y que éste se genera alrededor de un cable que conduce electricidad. Solicite que recuerden el circuito eléctrico y la bobina que gira con un imán en la parte inferior, que se realizó en la secuencia anterior.
- Prepare algunos libros con textos informativos sencillos o direcciones de internet para que los alumnos puedan investigar acerca del electromagnetismo. Solicite que resalten el aspecto que les parezca más interesante.
- Forme equipos con los estudiantes para que lean y comenten el texto "Electromagnetismo".
- Deberán elegir uno de los científicos que hicieron descubrimientos del electromagnetismo, profundizar en la información y preparar una infografía sencilla para presentar al grupo. Solicite a los equipos que investiguen otros científicos como James Clerk Maxwell, William Sturgeon, Georg Simon Ohm, Carl Friedrich Gauss o Wilhelm Eduard Weber, por ejemplo.
- Si lo considera conveniente, anímelos a buscar en internet un video sobre sus experimentos.
- Al finalizar el trabajo en equipo, exhortelos a exponer y explicar su trabajo frente al grupo. Sugiera que elaboren un buzón de preguntas para que durante la exposición sean respondidas al azar.
- Para cerrar, cuestione a los estudiantes por qué son importantes los descubrimientos estudiados y de qué manera se aplican en su vida cotidiana.


Sesión 9

p. 124 

Actividad 6. Electroimán

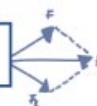
- Recapitule la información más importante de la sesión anterior, por medio de preguntas como: ¿qué relación tiene la electricidad con el magnetismo?, ¿qué sucede alrededor de una corriente eléctrica?
- Exhorte a los alumnos a formar equipos para que realicen la actividad 6. Aclare las dudas que pudieran surgir durante la realización, por ejemplo, en cómo debe quedar enrollado el alambre de cobre. En el apartado "Análisis y discusión", guíe a los alumnos para identificar que al pasar la corriente eléctrica a través de un objeto metálico, éste atrae a otros objetos metálicos y se convierte en un electroimán; para ello pida que recuerden los conceptos que ya conocen sobre el tema.
- Guíe a los alumnos para elaborar su conclusión acerca del campo magnético que se forma debido a la corriente eléctrica. Puede retomar la pregunta inicial de la actividad y la hipótesis que elaboraron, para que los estudiantes formulen si ésta se confirmó, y en su caso que identifiquen puntualmente las causas y los efectos del fenómeno observado.
- Para cerrar, invítelos a leer y comentar de manera grupal el párrafo informativo subsecuente a la actividad. Lea el pie de la figura 2.28 para que los estudiantes observen una de las aplicaciones del electroimán, y pregunte qué necesidades o problemas habrán pensado los inventores que podían resolver con dicho dispositivo, además del que muestra la figura.

Sesión 10

p. 125 

Actividad 7. Buscando imanes

- Realice con los alumnos la actividad 7. Haga énfasis en el punto 3, al acercar el imán a las bocinas. Comente con ellos lo sucedido: la bocina vibra debido a la fuerza de atracción y de repulsión del imán y de la corriente eléctrica que se desplaza a través de sus componentes, produciendo así el sonido. Esto resaltaré la transformación a la energía y de las fuerzas en interacción durante el funcionamiento del dispositivo.



- Al finalizar la actividad, pida que lean y comenten con su equipo el apartado "Usos de los imanes". Sugiera que, al finalizar su lectura, elaboren un organizador conceptual para mostrar en qué ámbitos de la vida diaria los imanes resultan de utilidad. Finalmente, solicite que busquen algún video en el que se incluyan algunas aplicaciones del electromagnetismo.

Sesión 11

p.127 

■ Para terminar

Actividad 8. Aplico lo aprendido

- Inicie la sesión solicitando a los alumnos que realicen la actividad 8, en la que tendrán que elaborar un organizador conceptual. Sugiera diferentes diseños para incentivar su creatividad y representación de los aprendizajes que han logrado. Asegúrese de que incluyen todos los conceptos vistos. Posteriormente, invítelos a realizar los puntos 6 y 7 donde autoevaluarán su trabajo a lo largo de la secuencia. Recuerde al grupo la importancia de la honestidad para valorar el proceso de aprendizaje, así como las posibilidades de mejorar los aspectos que identifiquen como difíciles de comprender.
- Invite a los alumnos a explicar su organizador al resto del grupo y a compartir sus autoevaluaciones de manera voluntaria.

¿Cómo apoyar?

- Favorezca la indagación y la experimentación. Prepare algunas actividades prácticas complementarias sobre el magnetismo que permitan a los alumnos comprender mejor los fenómenos magnéticos. Por ejemplo, pueden fabricar una bola de masa magnética al mezclar un poco de la limadura de hierro (utilizada durante el estudio del tema), pegamento blanco y masa de tortillas. Mezclen los ingredientes hasta lograr una masa uniforme y permita que

los alumnos experimenten libremente con ella y los imanes. Por ejemplo, pueden medir a qué distancia deben colocar un imán para provocar un efecto considerable en la masa.

¿Cómo extender?

- Invite a los alumnos a que indaguen otras aplicaciones del magnetismo en la vida diaria y que las presenten al resto del grupo por medio de una exposición. Puede pedir a los que hayan demostrado mayor curiosidad en la experimentación que diseñen una aplicación de los imanes que puedan utilizar en su salón. Por ejemplo, sugiérales construir una cerradura magnética para la puerta de un mueble, o bien, usar creativamente los imanes para sostener cartulinas, hojas o tarjetas en el pizarrón sin necesidad de emplear cinta adhesiva. Permita que ellos desarrollen su creatividad a partir de los conocimientos adquiridos.

Pautas para la evaluación formativa

- Observe y valore si los alumnos participan en las actividades a lo largo de la secuencia de manera activa, congruente, responsable e informada; de esta forma podrá darse cuenta del grado de comprensión de los conceptos y temas trabajados durante la secuencia.
- Como actividad complementaria, organice una puesta en común en la que los alumnos expliquen sus aprendizajes y la manera en la que llegaron a ellos. Durante esta actividad, pueden enlistar dichos aprendizajes en el pizarrón y posteriormente comentarlos, es decir, que mencionen cuál de ellos han logrado y cuál no y por qué. Esto le permitirá evaluar en qué grado de avance respecto de los aprendizajes se encuentran todos los estudiantes, y así diseñar estrategias didácticas para fomentar su proceso.

Secuencia 10. Fenómenos electromagnéticos y su importancia

(LT, 128-139)

Tiempo de realización	11 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Interacciones
Aprendizaje esperado	Describe la generación, diversidad y comportamiento de las ondas electromagnéticas como resultado de la interacción entre electricidad y magnetismo.
Intenciones didácticas	Explicar los conceptos de ondas y sus características. Conocer y analizar las diferentes frecuencias del espectro electromagnético y sus aplicaciones. Conocer las aportaciones de Faraday y Oersted al magnetismo.
Vínculo con otras asignaturas	Historia Al indagar datos biográficos de los principales científicos que han hecho aportes para el estudio del electromagnetismo. Matemáticas Al realizar procedimientos algebraicos para calcular la rapidez de una onda.
Materiales	Prisma de vidrio, papel o cartulina negra, bandeja o cubeta, pedacitos de papel, cuerda, cronómetro, alambre de cobre, sal, gis, radio, pila de 3 o 9 V con cables, vela, cerillos, cartulina, pegamento e imágenes diversas relacionadas con las ondas electromagnéticas y los desarrollos tecnológicos, como teléfonos celulares, GPS y radares.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • Ondas • Ondas electromagnéticas Informático <ul style="list-style-type: none"> • Ondas electromagnéticas
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación. • Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill.

¿Qué busco?

Que los alumnos comprendan y expliquen qué es una onda y sus características; que identifiquen y analicen las frecuencias del espectro electromagnético, así como sus aplicaciones, y que reconozcan las aportaciones de Faraday y Oersted al conocimiento sobre electromagnetismo.

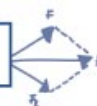
Acerca de...

Una onda es una perturbación que se propaga a partir del punto donde se produce hacia el espacio que la rodea. Existen dos tipos de ondas: las ondas mecánicas, que requieren de un medio material para propagarse (se forman en el agua, las sísmicas o las del sonido), y las ondas electro-

magnéticas, que se propagan en el vacío (las de la luz, radio, televisión, rayos X, entre otras).

Las ondas electromagnéticas se transmiten por medio de un movimiento ondulatorio en el que los campos, tanto eléctrico como magnético, se encuentran vinculados. Estas ondas viajan a gran velocidad (300 000 km/s), que es la velocidad de la luz en el vacío.

Los elementos de una onda son la longitud, la amplitud, el periodo y la frecuencia de oscilación. La *longitud de onda* es la distancia entre dos crestas o dos valles de la onda; la *amplitud* es la distancia que existe entre la línea de equilibrio y la cresta o valle. Se le llama *periodo* al tiempo que tarda una onda en avanzar su propia longitud, y la *frecuencia* es el inverso del periodo, es decir, cuántas longitudes de onda se propagan en un segundo.





El espectro electromagnético es un conjunto de ondas ordenadas de acuerdo con sus longitudes o sus frecuencias. Permite identificar todos los tipos de ondas electromagnéticas. A pesar de que las diferentes ondas electromagnéticas viajan a la misma velocidad y son de la misma naturaleza, tienen distintas aplicaciones y efectos.

La luz blanca o visible es la única que puede ser percibida por los ojos humanos, y corresponde sólo a una parte del espectro electromagnético, el cual está compuesto por una serie de ondas con una frecuencia distinta que identificamos como colores: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, morado y violeta. El rojo es el que tiene la mayor longitud de onda y el violeta la menor. Lo anterior se demuestra cuando la luz blanca pasa a través de un prisma y se descompone en los colores mencionados.

El conocimiento de las ondas electromagnéticas y su comportamiento se debe al trabajo de diversos científicos. Hans Oersted demostró que la corriente eléctrica que circula por un conductor es capaz de producir un campo magnético. Michael Faraday probó que el magnetismo puede producir una corriente eléctrica, y James Maxwell describió en cuatro expresiones matemáticas que las ondas electromagnéticas son oscilaciones de un campo magnético y un campo eléctrico.

Los conceptos abordados en esta secuencia tienen relación y aplicación en la vida diaria. Aproveche esto para motivar en sus estudiantes actitudes de aprecio por el conocimiento científico y sus aplicaciones, es decir, la tecnología y el bienestar de los seres humanos.

Sobre las ideas de los alumnos

La mayoría de los estudiantes de secundaria reconoce que el sonido y la luz viajan por medio de ondas. Sin embargo, aún no conocen el concepto de ondas electromagnéticas ni identifican su espectro, por lo que sus conocimientos previos sobre el tema se derivan de la secuencia 9 "Fenómenos magnéticos".

A partir de su experiencia cotidiana, los estudiantes seguramente poseen conocimientos sobre el uso de los rayos X, el daño que los rayos ultravioleta (UV) pueden causar en la piel, la utilidad de las ondas de radio en las comunicaciones,

y de los hornos de microondas para calentar su comida. También conocen la luz blanca y cómo se descompone en los colores del arcoiris.

Tome en cuenta las experiencias concretas de sus alumnos para relacionarlas con los conceptos científicos abordados en el estudio de este tema.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1 p. 128

■ Para empezar

- Inicie la secuencia didáctica con la exploración de lo que saben los alumnos acerca de la luz. Escuche sus participaciones a manera de una lluvia de ideas y pregunte: ¿cómo se produce la luz?, ¿cómo creen que está compuesta?, ¿qué imaginan que sucedería con los seres vivos si de pronto no existiera la luz?, ¿qué ocurriría con nuestras actividades?

Actividad 1. Prisma

- Invite al grupo a leer el párrafo introductorio y realice la actividad 1 de manera demostrativa. Después de que los alumnos desarrollen el punto 5, comente sus respuestas. Concluya con ellos que la luz que entra por la rendija es blanca, y que al pasar por el prisma se dispersa, es decir, se descompone en diferentes colores a los que se le llama espectro electromagnético visible.
- Prepare bibliografía y enlaces electrónicos para guiar a los alumnos en la investigación sobre la formación del arcoiris. Compruebe que los estudiantes comprendan que las gotas de agua actúan como pequeños prismas, y que cuando la luz blanca las atraviesa se descompone dando como resultado este fenómeno físico.

■ Manos a la obra

Sesión 2 p. 129

- Inicie la sesión explorando las concepciones preexistentes de los estudiantes acerca de la naturaleza de la luz; pregunte: ¿cómo llega la luz del Sol a nuestro planeta?, ¿por qué piensan que ocurre de la forma como lo describieron? Escuche sus participaciones.

■ Actividad 2. Ondas en el agua

- Pida a los alumnos que lean el párrafo introductorio y que realicen la actividad 2. Apóyelos en la elaboración de su hipótesis. A partir de la pregunta inicial y el análisis de la imagen de la actividad 2, pregunte: ¿qué son las ondas?, ¿la imagen las muestra?, ¿cómo son?, ¿tienen movimiento?, ¿a qué se debe éste?, ¿hay algún patrón en el movimiento del agua en la imagen?
- Al resolver el punto 5, apoye a los alumnos para que identifiquen el efecto de introducir un dedo en el agua: causa una perturbación en ella y se forman pequeñas olas en todas direcciones; dichas formaciones corresponden a las ondas. También deben relacionar que entre más rápido sea el movimiento del dedo, se producirán más ondas y de mayor tamaño.
- Cuide que en la observación del fenómeno anterior los estudiantes identifiquen el movimiento de los papelitos en dos sentidos: hacia arriba y hacia abajo. Esto se debe a que las ondas no transportan materia, sólo energía.
- Al finalizar la actividad, invite a los alumnos a comentar sus conclusiones. Apóyese con la figura 2.33 para complementar sus conclusiones. Explique que el punto P es un trozo de la cuerda y que sólo se moverá en el momento en que la onda pase, pero que no cambiará de posición.
- Realice la lectura comentada de los párrafos informativos posteriores a la actividad. Después, invite a los alumnos a sentir las vibraciones provocadas por algunos sonidos. Forme parejas y pida a uno de los integrantes que toque algún instrumento musical; el otro integrante deberá cerrar los ojos y colocar su mano en una parte del instrumento para sentir las vibraciones que se producen. Para lograrlo, también les puede pedir que hablen o canten y que, mientras lo hagan, un compañero toque suavemente la garganta de otro, para así percibir las vibraciones.

Sesión 3 p. 130 

- Recapitule, de manera grupal, las conclusiones de la actividad 2. Comente con los estu-

diantes qué sucedió con las ondas (olas) que se produjeron en el agua de la bandeja.

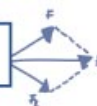
- Forme equipos y solicite que lean el texto "Ondas mecánicas".
- Anímelos a realizar, en su cuaderno, un esquema o mapa mental en el que expliquen e ilustren los siguientes conceptos clave: onda, onda mecánica, onda longitudinal y onda transversal. Pida que piensen en ejemplos de su vida diaria donde estén presentes este tipo de ondas mecánicas, y cuáles son los efectos que producen en el ambiente: movimientos, deformaciones, etcétera.
- Realice de manera grupal la lectura de la sección "Partes de una onda". Apóyese en la descripción de la imagen 2.35. Asegúrese de que los estudiantes comprenden cómo distinguir las partes de la onda y su utilidad para entender el comportamiento que tienen estas perturbaciones.
- Projete el recurso audiovisual *Ondas*. Pida a los estudiantes que dibujen en su cuaderno una onda y expliquen cómo está formada con sus palabras.

Sesión 4 p. 131 

- Solicite a los estudiantes que expliquen los aprendizajes construidos en la sesión anterior sobre qué son las ondas, cómo se desplazan, cuáles son las ondas mecánicas, las transversales y las longitudinales.
- Pida a los alumnos que lean los primeros párrafos del apartado "Rapidez de la onda". Cerciórese de que han comprendido los símbolos de las fórmulas.

Actividad 3. Rapidez de una onda

- Exhórtelos a realizar la actividad 3, en la que deberán calcular la rapidez con la que viaja una onda producida en una cuerda. Ellos identificarán que al mover más rápido un extremo de la cuerda se producirá mayor rapidez. Si no se logran apreciar con claridad las ondas, pueden unir dos cuerdas.
- Analice con el grupo el ejemplo que se describe en los párrafos posteriores a la actividad 3. Si es necesario, explique de manera colectiva, mencione otros ejemplos y solicite a los estudiantes



que los anoten en su cuaderno. Comente que la rapidez de una onda se expresa con las mismas unidades que ya aprendieron en el bloque 1.

Sesión 5 p. 132

- Retome los ejemplos abordados al finalizar la actividad 3. Recuerde a los alumnos la fórmula para obtener la rapidez de una onda, así como el significado de sus símbolos.
- Pregunte a los estudiantes cómo podrían calcular la frecuencia de una onda con la misma fórmula. Escuche sus estrategias y, si lo considera conveniente, recuerde el procedimiento para despejar las variables. Una observación básica de referencia para apoyar a los estudiantes es que identifiquen que, en la actividad anterior, primero obtuvieron una onda y, al cambiar la rapidez de la perturbación, produjeron más ondas.

Actividad 4. Cálculo de frecuencia

- Anímelos a llevar a cabo la actividad 4, esté pendiente en la realización de las instrucciones y apoyen a los alumnos si es necesario.
- Al compartir los resultados, comente con los estudiantes que las diferencias se deben a que las ondas producidas por cada equipo son distintas. Esto depende de la rapidez con la que movieron las cuerdas y de la apreciación de cada integrante del equipo. El cálculo de la frecuencia apoyará la información subsecuente a esta actividad.
- En equipos, invite a los estudiantes a leer y analizar la sección "Las ondas electromagnéticas". Posteriormente, que escriban en su cuaderno qué son las ondas electromagnéticas y sus características.
- Para cerrar, comenten cuáles son las semejanzas y diferencias entre las ondas mecánicas y las electromagnéticas. Apóyese en la tabla y las figuras mostradas en esta sesión.

Sesión 6 p. 134

Actividad 5. Espectros de luz

- Antes de iniciar, prepare los materiales que se necesitarán para realizar la actividad 5. Asegúrese de realizarla con las medidas de seguridad apropiadas para evitar accidentes.

- En el punto 3 de la actividad exponga los materiales por turnos, para que los estudiantes puedan ver el color de cada una de las flamas. Al quemar el cobre se observará una flama de color verde azulado; con la sal de cocina se observará una flama verde, y con la cal, un color rojo ladrillo. Aproveche para resaltar la importancia de las medidas de seguridad en toda actividad experimental a fin de fortalecer la cultura de la prevención.
- Proporcione bibliografía o direcciones electrónicas seguras y que contengan información confiable para que los alumnos investiguen lo que se solicita en el punto 4. Aclare que pueden encontrar información en algunos sitios de internet que aborden contenidos sobre química, ya que esta disciplina también estudia la estructura atómica y los fenómenos relacionados con ella.
- En el punto 5 la intención es que algunos alumnos guíen a otros para identificar que, al quemar estos materiales, el fuego emite radiación electromagnética. Una parte de ésta corresponde a la luz visible y, dependiendo de la longitud de onda, el ojo humano envía la información al cerebro y éste la interpreta como colores diferentes. Por ejemplo, al hacer contacto con la flama, la combustión de la cal emite radiación electromagnética, cuya longitud de onda es tal que la percibimos de color rojo. Así, cada elemento químico emite luz en determinados colores asociados a longitudes de onda o frecuencias. La luz se produce debido a que los electrones que forman parte de los átomos cambian de nivel o de órbita, lo cual ocasiona que se emita energía en forma de radiación electromagnética. Al liberarse mayor cantidad de energía se observan los colores verde, azul y violeta, y cuando es menor se observan los colores rojo, anaranjado y amarillo.
- Para cerrar la actividad, solicite a los estudiantes que comenten lo que aprendieron durante la sesión. Reflexione con ellos que los aprendizajes previos desarrollados en el bloque 1 (como el que los electrones de un átomo pueden cambiar de una órbita a otra cuando se les suministra energía) son necesarios para comprender los temas más complejos.

Sesión 7 p.135 **Actividad 6. Luz como evidencia**

- Recuerde con los alumnos las conclusiones de la sesión anterior, especialmente en relación con los colores de la flama de los diferentes materiales y por qué sucede esto.
- Realicen la actividad 6. Es importante que en el punto 2 los alumnos realicen la descripción detallada de la pieza metálica de acuerdo con la figura presentada. Al responder las preguntas del punto 4, se puede deducir que la pieza está hecha de hierro y que ha estado expuesta a una fuente de calor debido al color rojo en una parte y anaranjado en la otra, esto es, emite ondas de luz visible (rojo 620-750 nm y naranja 590-620 nm).
- Para complementar, realice esta actividad de manera demostrativa: coloque una aguja en un corcho (que servirá para no quemarse), tome el corcho y coloque la aguja sobre una vela o un mechero y espere a que la aguja se ponga al "rojo vivo". Invite a sus alumnos a observar cómo la aguja va cambiando de color desde el amarillo hasta el rojo mientras se calienta. Oriente el análisis para concluir que el material del que está hecha la aguja es el mismo que se muestra en la imagen, y la afirmación está sustentada en la evidencia que ellos observaron.
- Invite a los estudiantes a escribir sus conclusiones y a comentarlas con el resto del grupo. Sus explicaciones deben relacionarse con la actividad anterior, es decir, pueden comentar que dependiendo del color que se observe en el objeto al calentarse, se deduce de qué materiales o elementos está elaborado.

Sesión 8 p.135 

- Comience la sesión pidiendo a los estudiantes que lean el párrafo introductorio de la sección "Las ondas electromagnéticas no visibles" y que analicen de manera grupal la figura 2.41. Si lo considera pertinente, proyéctela para poder revisarla con mayor facilidad. A partir del espectro electromagnético, explore los conocimientos previos de los alumnos; por ejemplo, pregunte si han escuchado hablar de los diferentes tipos de ondas y para qué se utilizan.

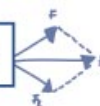
- Forme equipos para que lean el texto informativo siguiente a la figura e invítelos a elaborar, en una cartulina, un esquema (mapa conceptual, mapa mental o cuadro sinóptico) en el que integren los tipos de ondas del espectro electromagnético incluidas en el texto. Deben tomar en cuenta las diferentes frecuencias y longitudes de onda y su aplicación, así como imágenes que apoyen el contenido. Solicite a los estudiantes que dejen espacios para incluir las ondas de radio, las ondas ultravioleta y los rayos X que se verán más adelante.
- Al finalizar pida que expongan su trabajo. Después, revisen el recurso audiovisual *Ondas electromagnéticas* que les servirá para complementar la información en su trabajo.

Sesión 9 p.137 **Actividad 7. Ondas de radio**

- Comente con los estudiantes acerca de lo que aprendieron sobre las características del magnetismo y la electricidad en secuencias anteriores. Pregunte a qué se debe que un imán atraiga o repele algún objeto, y si recuerdan cuál es su relación con la electricidad.
- Realicen la actividad 7. En el apartado "Análisis y discusión" comente con los estudiantes que el chasquido que se escuchó al hacer el corto se debió a que las cargas eléctricas en movimiento producen campos magnéticos que hacen interferencia con las ondas electromagnéticas, las cuales son oscilaciones de un campo magnético y eléctrico. La interferencia en este caso ocurre cuando dos ondas viajan a través de un mismo medio, por ejemplo, en una señal de radio se notará como un aumento en la recepción y se escuchará mejor o puede provocar deficiencia y se escuchará sólo ruido. A continuación, invite a los estudiantes a compartir sus conclusiones y a leer el párrafo final.
- Pida que incluyan las ondas de radio en el esquema que iniciaron en la sesión anterior.

Sesión 10 p.138 

- Invite a los estudiantes a comentar experiencias previas en las que hayan sufrido una quemadura solar. A continuación, pida que contesten



qué tipo de daños ocurren en la piel cuando se quema; sus respuestas pueden ser dolor, hinchazón, enrojecimiento e incremento de la temperatura de la piel. Comente con ellos que los dos últimos son evidencias de la energía contenida en la radiación ultravioleta.

- Al realizar la lectura del tema "Ondas ultravioletas y rayos X", pida que anoten algunas palabras clave.
- Por equipos, solicite que incluyan este tipo de ondas electromagnéticas en el esquema que iniciaron en la sesión 8 y que analicen el lugar que les corresponde, de acuerdo con sus frecuencias y longitudes de onda.
- Concluya la lectura del texto "El espectro electromagnético y los seres vivos" e invite a los equipos a indagar acerca de los colores del espectro de luz visible que perciben otros animales, así como las frecuencias de sonido que escuchan o emiten.
- Trabajen con el recurso informático *Ondas electromagnéticas* y pida que complementen las palabras clave anotadas previamente.
- Como actividad adicional, invite a los estudiantes a exponer sus esquemas ante otros grupos de telesecundaria de primer o tercer grado. Pida que incluyan los cuidados que deben tener al exponerse a este tipo de radiación electromagnética; por ejemplo, para los rayos ultravioletas es recomendable usar una crema bloqueadora.
- Sugiera que indaguen en internet las características de una crema bloqueadora y cómo protege la piel.



Sesión 11 p. 139

■ Para terminar

Actividad 8. Aplico lo aprendido

- Solicite a los alumnos que realicen la actividad 8. Comente con ellos que, para que un teléfono celular funcione, es necesario emplear varios tipos de ondas electromagnéticas. Proporcione bibliografía y algunas direcciones electrónicas para realizar el punto 4. Puede recomendar que en algún buscador escriban, por ejemplo, cómo se lleva a cabo una llama-

da telefónica, o bien, qué ondas se emiten durante la misma.

- Al terminar su investigación comente con ellos que el receptor de radio recibe este tipo de ondas; que pueden compartir información con teléfonos celulares cercanos por medio de dispositivos infrarrojos; que la señal de WiFi se transmite por medio de microondas, y que ven imágenes en la pantalla debido al espectro de luz visible, lo mismo sucede con la linterna.
- Pida a cinco voluntarios que lean su carta y argumenten el proceso empleado para enviarla.

¿Cómo apoyar?

- Promueva discusiones en el salón de clases que impliquen conceptos complejos y especialmente los más abstractos. Implemente actividades en las que se lleven a cabo indagaciones para aclarar dudas o conocer más del tema. Utilice recursos audiovisuales y digitales que apoyen la construcción de nuevos conocimientos.

¿Cómo extender?

- Invite a los estudiantes a profundizar en el tema de cómo se produce la luz. Solicite que enfoquen su investigación partiendo del modelo atómico de la materia, en el que los electrones se mueven alrededor del núcleo atómico en determinados niveles de energía.

Pautas para la evaluación formativa

- Durante la realización de las actividades observe la participación de los alumnos para hacer el seguimiento de su proceso. En esta ocasión pida a los alumnos que realicen una evaluación entre pares; sugiera algunos criterios para evaluar como: disposición hacia el trabajo, participación, trabajo en equipo, entre otros, y pida a los alumnos que propongan otros criterios también. De la misma forma, invite a los estudiantes a participar en la elaboración de la escala. A continuación, forme parejas, preferentemente que hayan trabajado en el mismo equipo, y pídale que respondan la evaluación.

Secuencia 11. La energía y sus aplicaciones

(LT, págs. 140-151)

Tiempo de realización	11 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Energía
Aprendizajes esperados	Analiza las formas de producción de la energía eléctrica, reconoce su eficiencia y los efectos que causan al planeta. Describe el funcionamiento básico de las fuentes renovables de energía y valora sus beneficios.
Intenciones didácticas	Reconocer la importancia y diversas formas de obtener energía eléctrica sin dañar el medioambiente. Comprender y conocer las aplicaciones de la energía solar para identificar sus ventajas a nivel social y ambiental.
Vínculo con otras asignaturas	Matemáticas Al realizar operaciones matemáticas para calcular áreas, así como analizar y aplicar la fórmula correspondiente al cálculo de la fuerza del viento. Lengua Materna. Español Al hacer descripciones de procesos y aparatos para la generación de energía eléctrica.
Materiales	Botellas de plástico, pintura negra, brocha, termómetro, papel china, varillas, hilo de cáñamo, dinamómetro, pegamento, retazos de tela, bolsa de plástico, alfiler, guantes, desechos orgánicos, jeringa, resorte, papel milimétrico, objetos con masas conocidas, cartulina, pegamento, plumones, imágenes diversas relacionadas con los temas de esta secuencia.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>El Sol como fuente de energía</i> • <i>Energías limpias</i> • <i>Energías renovables</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación. • Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill.

¿Qué busco?

Que los estudiantes reconozcan las características, aplicaciones, ventajas y desventajas de las diversas formas actuales de obtener energía eléctrica, e identifiquen cuáles se pueden mejorar para que no alteren el medioambiente.

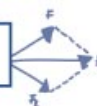
Acerca de...

La energía eléctrica es la más utilizada en la vida cotidiana, gracias a ella funcionan muchos aparatos que utilizamos diariamente y es posible iluminar casas y calles.

Al producir electricidad se emplean diferentes procesos de obtención y transformación para hacerla llegar a diferentes lugares a través de ca-

bles donde circula el elevado número de electrones que forman la corriente.

Los métodos más utilizados para producir electricidad en numerosos países afectan gravemente al medioambiente. Un ejemplo son las centrales termoeléctricas que utilizan turbinas movidas por el vapor que se genera al calentar agua, lo cual requiere de combustibles fósiles. Por otra parte, los avances científicos y tecnológicos permiten la identificación y desarrollo de otras formas de producir energía eléctrica con un impacto mínimo al ambiente. Estas energías son generadas por fuentes como el Sol, el viento, las olas, los desechos orgánicos y las centrales nucleares. A la energía obtenida de estas formas se le conoce como alternativa o verde:





- **Eólica:** producida por aerogeneradores que transforman el movimiento de las corrientes de aire en electricidad. Es una forma inagotable de producir energía, no contamina y contribuye al desarrollo sostenible.
- **Nuclear:** se encuentra contenida en el núcleo de un átomo y puede ser obtenida a partir de la fusión o de la fisión nuclear. La fusión consiste en la combinación de los núcleos de los átomos para formar un núcleo más grande; la reacción química que sucede libera energía. Durante la fisión los núcleos se separan y forman núcleos más pequeños, estas reacciones también liberan energía. Las centrales nucleares utilizan la fisión para generar electricidad. La fusión se encuentra en etapa de investigación, pues se requiere un gran número de núcleos atómicos y mantenerlos cerca uno de otro ya que, debido a que tienen la misma carga, tienden a repelerse; además se necesitan más avances tecnológicos y que sean menos costosos para lograrlo.
- **Bioenergía:** se encuentra contenida en la materia orgánica en descomposición que proviene, principalmente, de plantas y animales. Para liberarla se almacenan desechos, también llamados *biomasa*, en este proceso dentro de biodigestores o contenedores sellados que favorecen la descomposición, con la intervención de microorganismos. Los gases producidos en el proceso son utilizados para diferentes fines. Por otra parte, la combustión de la biomasa genera calor, éste se aprovecha para calentar agua y obtener el vapor que, por ejemplo, hace girar las turbinas en la producción de electricidad.
- **Solar:** es la que proviene del Sol en forma de radiación electromagnética; ésta es transformada en energía eléctrica por medio de celdas solares. Estas celdas captan la energía de los fotones de luz, con la cual se liberan y ponen en movimiento los electrones de los materiales conductores de estos dispositivos, y generan una corriente eléctrica.

Durante el estudio de los contenidos de esta secuencia, aproveche para comentar con los estudiantes los impactos medioambientales de los procesos de combustión utilizados en la generación de energía. Implemente actividades que


impliquen una toma de postura en cuanto al uso ético de dichos procesos.

Sobre las ideas de los alumnos

Los alumnos de secundaria han tenido experiencias formales con el estudio de los diferentes procesos de generación de electricidad; sin embargo, al ser un aprendizaje en proceso de construcción, es importante tener en cuenta que seguramente muchos de ellos aún no lo relacionan con la Ley de Conservación de la Energía. Por ello, no identifican que la energía eléctrica proviene de otro tipo de energía cuyos procesos de obtención, en numerosas ocasiones, contaminan el ambiente, como la que se produce a partir de combustibles fósiles.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1

p. 140 

■ Para empezar

Actividad 1. Cuidado del medio ambiente

- Haga preguntas a los alumnos acerca de lo que piensan en relación con la energía eléctrica: ¿cómo se genera la electricidad que llega a sus casas?, ¿de dónde viene?, ¿para qué utilizan la energía eléctrica?, ¿por qué se dice que los vehículos eléctricos contaminan menos que los que utilizan gasolina?
- Solicite a los alumnos que realicen de tarea los puntos 1 y 2 de la actividad 1. Como producto adicional de esta actividad, pida que elaboren un dibujo del proceso de generación de electricidad en su localidad; también sugiera que ilustren alguna de las formas de ahorro de energía que conocen o practican. Posteriormente, en clase, pida que escriban lo que se solicita en el punto 3 de esta actividad.
- Para cerrar la sesión, compartan los resultados de su trabajo acerca de lo que investigaron en la entrevista de tarea y en la escuela. Durante las participaciones, comente que la generación de energía eléctrica por medio de la quema de combustibles, y la subsecuente producción de gases contaminantes, se relaciona con la modificación del clima a nivel

global y local. A continuación, pregunte si el ahorro de energía eléctrica se consideraría como una medida para evitar dicha modificación del clima y que argumenten por qué.

Sesión 2 p. 141

■ Manos a la obra

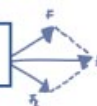
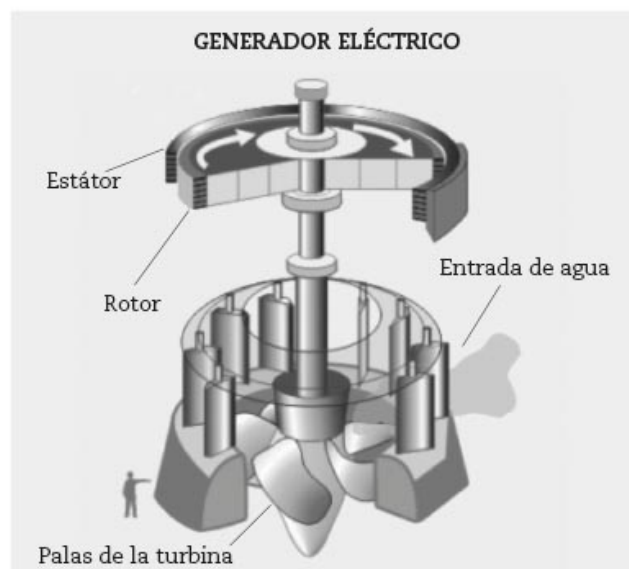
- Recupere los conocimientos previos de los alumnos acerca de la electricidad, trabajados en secuencias anteriores; pregunte qué es la corriente eléctrica y en qué consiste un circuito eléctrico. Complemente al recordarles que Faraday probó que el magnetismo produce corriente eléctrica.
- Pida a algunos voluntarios que lean el apartado "La necesidad de la electricidad". Comente con el grupo su contenido y aclare las dudas que pudieran surgir. Puede pedir que piensen en un aparato o artefacto del que conozcan su versión manual y eléctrica para que describan sus características e identifiquen semejanzas y diferencias, ventajas y desventajas del uso en cada caso.

Actividad 2. Generador eléctrico

- Solicite a los alumnos que realicen la actividad 2. Previamente, prepare bibliografía o direcciones electrónicas seguras para facilitar la investigación. Verifique que los estudiantes encuentren el mecanismo por medio del cual el generador facilita la producción de electricidad, a partir de los diversos tipos de energía. Los generadores convierten el movimiento (energía mecánica) en electricidad, esto es, para generar energía eléctrica debe haber un movimiento entre el conductor y el campo magnético. Un generador eléctrico contiene una turbina movida por viento, agua o vapor de agua, ésta a su vez hace girar un imán o electroimán (rotor) que genera un campo magnético en contacto con un conductor (estátor formado por bobinas), el cual produce energía eléctrica.
- Para cerrar la sesión, comente con los estudiantes qué aspectos de la investigación les resultaron interesantes y por qué.

Sesión 3 p. 142

- Pregunte a los estudiantes si han visto alguna central hidroeléctrica o termoeléctrica. Anímelos a comentar algunas de sus observaciones, anécdotas y la ubicación de las centrales. En caso de que no conozcan alguna de ellas, puede preguntar por las características de los lugares donde son construidas; esto le permitirá retomar el concepto de energía cinética y potencial. Pregunte: ¿qué características tiene el relieve en los sitios donde hay estos complejos? y ¿qué recursos naturales de la zona se utilizan para hacerlos funcionar?
- Forme parejas e invítelos a leer la sección "Centrales hidroeléctricas y termoeléctricas". Pida que anoten en su cuaderno, con sus palabras, cómo funcionan ambos tipos e invítelos a dibujarlas.
- Al terminar, organice una charla grupal orientada a analizar las ventajas y desventajas de la producción de energía eléctrica por estos medios, y a la reflexión en relación con el daño ambiental que causan y el cambio en la geografía de la región donde se encuentran. De la misma forma, enfoque los comentarios hacia el ahorro de energía eléctrica para disminuir el impacto ambiental.
- Para finalizar la sesión, pida a los estudiantes que escriban sus conclusiones en su cuaderno. Retroalimente el trabajo escrito de manera individual. Pregunte qué más les gustaría saber acerca de una planta hidroeléctrica o termoeléctrica.



Actividad 3. Energía solar

- Inicie la sesión preguntando a los alumnos si conocen alguna forma de producir energía eléctrica de manera que no dañe al medio ambiente. Escuche sus comentarios.
- Pida a los alumnos que realicen la actividad 3. Verifique que los estudiantes sigan las indicaciones adecuadamente.
- En el apartado "Análisis y discusión", comente la importancia de identificar las diferencias en la temperatura del agua de las dos botellas, así como el calor registrado con el termómetro y percibido a través del tacto, para obtener información que permita la validación de la hipótesis. La botella pintada de negro tendrá una temperatura mayor que la blanca por lo que absorbió más radiación solar que aquella.
- Reflexione con el grupo sobre la importancia de utilizar instrumentos, como el termómetro, para medir, registrar y dar confiabilidad a los datos durante el trabajo científico.
- En su conclusión, es importante que los alumnos identifiquen que la energía solar se transformó en energía térmica o calor y que se almacenó en la botella pintada de negro. Comente que los conceptos de transmisión de calor, temperatura y equilibrio térmico son importantes para comprender este fenómeno y útiles en la implementación de nuevas opciones tecnológicas. Invite a que los identifiquen y los expliquen para ambas botellas.
- Como actividad complementaria, invite a los alumnos a buscar noticias en las que se expongan los efectos sobre el medio ambiente y la población en regiones donde se han instalado termoeléctricas o hidroeléctricas.

- Inicie la sesión comentando con los estudiantes en qué consiste la fotosíntesis. Comente que es un proceso mediante el cual las plantas transforman la energía luminosa proveniente del Sol, en química, y que necesitan esta última para realizar sus funciones y desarrollarse. Si lo considera conveniente, proyecte un video que haya preparado previamente para apoyar la ex-

plicación y en el que pueda hacer extensiva dicha importancia para la mayoría de los seres vivos, incluidos los humanos.

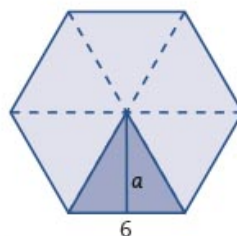
- Reflexione acerca de la importancia de la energía solar en las cadenas alimentarias, ya que la energía generada por las plantas pasa a los animales cuando se alimentan de éstas.
- Forme equipos de tres integrantes y pida que aborden la información de la página correspondiente a esta sesión. Al terminar, exhortelos a elaborar un cartel en el que destaquen la importancia de aprovechar al máximo la luz del Sol a fin de ahorrar energía eléctrica. Haga preguntas generadoras para facilitar las propuestas, por ejemplo: ¿qué acciones pueden hacer en su casa, escuela o localidad para ahorrar luz eléctrica? y ¿cómo se puede aprovechar de forma eficaz la luz natural en su casa?
- Guíe la reflexión de manera grupal acerca de algunas de las desventajas actuales del uso de la energía solar. Por ejemplo, mencione costos, facilidad o dificultad para que la energía solar se transformó en energía térmica o calorífica conseguir los materiales y accesorios necesarios en el montaje de un dispositivo que permita utilizarla.
- Pida a los alumnos que coloquen sus carteles en diversas partes de la escuela o en su comunidad para que compartan sus aprendizajes con otras personas e identifiquen el interés por participar.

- Continúe trabajando con los equipos de tres integrantes de la sesión anterior, para dar continuidad en la participación sobre el tema.
- Solicite a los equipos que lean la información de esta sesión y recuerde que es la continuación de la sesión anterior. Solicite que complementen su cartel con las características de las tres formas básicas de utilizar la luz solar. Aclare las dudas que surjan. Comente que la imagen mostrada en la figura 2.51 está relacionada con la actividad 3. Pida que expliquen por qué.
- Anime a los equipos a diseñar y construir con material de reúso (botellas, latas cartón) un aparato que aproveche la luz solar para calentar agua, preparar alimentos, hacer funcionar un ge-

nerador, una calculadora, etcétera; invítelos a indagar en libros o internet. Pida al grupo en todo momento que la información que busquen y obtengan debe ser confiable; recuerde a los estudiantes cuáles son las características de la misma.

- Al terminar, exhórtelos a montar una exposición para un "Museo de energía solar". Coloquen las bancas en su salón de clases de tal manera que puedan exponer y explicar sus diseños a los compañeros de su grupo y al resto de la telesecundaria. Invítelos a hacer énfasis en la importancia de utilizar la energía solar para reducir y evitar el consumo de combustibles fósiles.
- Evalúe los resultados de la actividad de manera colectiva, pregunte a los estudiantes qué fue lo que aprendieron, cómo se sintieron al realizar su trabajo, qué dificultades enfrentaron y cómo las resolvieron.
- Para cerrar, proyecte el recurso audiovisual *El Sol como fuente de energía*.
- Como sugerencia adicional, recurra al apartado "Física en mi comunidad" y a la actividad 6 "Estufa solar".

La apotema y el perímetro se muestran en la siguiente figura:



a = Apotema

La apotema es la altura de cada uno de los triángulos en que se descompone el hexágono.

Perímetro = $6 \times 6 = 36$

- Solicite a los estudiantes que vuelen su papalote en diferentes momentos: cuando el viento es lento, cuando es rápido, cuando no hay viento, y que anoten en su cuaderno los resultados obtenidos a partir del dinamómetro.
- En el apartado "Análisis y discusión", escuche los razonamientos de los alumnos y enfoque la reflexión en la forma del papalote, así como su extensión, para que relacionen estas variables con el vuelo. Deberán comprender que la superficie plana y grande, combinada con el ángulo (posición oblicua en relación con el suelo), hace que el aire choque con el papalote y se desvíe hacia abajo, lo que genera una diferencia de presiones en la corriente de aire sobre el papalote y debajo de él. Estas fuerzas lo empujan hacia arriba.
- Comente que otras fuerzas que intervienen en el vuelo del papalote son la velocidad del viento y la gravedad, y que el equilibrio de las mismas permiten que el papalote se mantenga suspendido en el aire.
- También analice grupalmente los resultados obtenidos en el uso del dinamómetro. Algunas preguntas para ello son: ¿qué diferencia hay entre las fuerzas al volar el papalote en diferentes momentos?, ¿de qué depende el aumento de la fuerza?, ¿cómo influye la velocidad del viento en el vuelo?, ¿de qué manera se puede aumentar la fuerza para elevar el papalote si la velocidad del viento no es suficiente?
- Pida a algunos voluntarios que comenten sus conclusiones al resto del grupo e invítelos a leer el texto explicativo posterior a la actividad.

Sesión 7

p. 146

Actividad 4. La fuerza del viento

- Pregunte a los estudiantes si conocen la diferencia entre el aire y el viento. Guíe sus comentarios para diferenciar el aire (mezcla de gases) del viento (aire en movimiento).
- Forme equipos y pida que realicen la actividad 4. Para la redacción de su hipótesis, pida que recapitulen los contenidos aprendidos en secuencias anteriores: fuerza (modifica el estado de reposo o movimiento de un cuerpo, como empujar, jalar o deformar) y energía cinética del viento (movimiento).
- Antes de volar el papalote, explique a los estudiantes cómo se mide la fuerza con el dinamómetro. Apóyelos para que recuerden que la unidad de medida en este caso es el newton (N). Relacione la extensión del área del papalote con los datos necesarios para analizar por qué levanta el vuelo; en este caso, la fórmula para calcular el área de un hexágono es la siguiente:

$$A = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$$

Sesión 8

p. 148

Actividad 5. El viento produce trabajo

- Retome las conclusiones de la sesión anterior y comente con ellos que la energía cinética

del viento produce el movimiento de otros cuerpos como los veleros, los molinos o las aspas de los aerogeneradores.

- Pida a los estudiantes que investiguen en libros de física el significado del concepto de trabajo (resultado de la aplicación de una fuerza sobre un cuerpo). Al realizar un trabajo, se origina una transferencia de energía al cuerpo sobre el que se aplica la fuerza y ocurre una modificación que puede ser un movimiento.
- Exhórtelos a realizar la actividad 5. Verifique que, si usan internet para su indagación, los estudiantes consulten información confiable. Apóyelos, si es necesario, para encontrar la información requerida. Las palas o aspas de un aerogenerador son estructuras muy grandes, miden alrededor de 20 m de largo, aunque algunas llegan hasta los 60 m.
- En el inciso *b*), del punto 3, los alumnos deben calcular la fuerza total que ejerce el viento sobre las tres aspas del aerogenerador, para ello emplee la fórmula $F = AP$; donde F es la fuerza o carga del viento, A es el área proyectada del objeto y P es la presión del viento. Para calcular la presión del viento se emplea la fórmula $P = 1.22v^2$ (P es la presión del viento y v es la velocidad del viento).
- Solicite a los alumnos que calculen primero la fuerza de una pala y la multipliquen por tres, ya que los aerogeneradores tienen tres aspas.
- Para cerrar la actividad, anime a un integrante de cada pareja a que exponga el procedimiento por medio del cual realizaron sus cálculos. Permita que comenten libremente sus acuerdos y desacuerdos y, si es necesario, repitan de manera grupal el cálculo para corroborar sus resultados.
- Pida a los estudiantes que lean el apartado "La energía a partir de biomasa". Previamente prepare un video en el que se explique el proceso por medio del cual se transforma la energía de la materia orgánica en electricidad.
- Comente con los alumnos que a partir de la biomasa se puede obtener biogás. Analice de manera grupal la información correspondiente a esta sesión; en este caso también se sugiere preparar un video que muestre el proceso para producir el biogás.

- Para cerrar la sesión, realice una reflexión grupal en la que comenten la importancia de la instalación de campos eólicos y centrales de biomasa para producir energía eléctrica por su bajo impacto al medio ambiente.
- Como actividad adicional, recurra al apartado "Física en mi comunidad" con la actividad 7 "Generador eólico".

Sesión 9

p. 149 

Actividad 6. Obtención de biogás

- Retome con el grupo los aprendizajes logrados en la sesión anterior. Pregunte: ¿qué fue lo que aprendieron?, ¿cómo funcionan los aerogeneradores?, ¿cuál es su impacto al ambiente?, ¿qué es la biomasa?, ¿en qué se transforma la energía de la biomasa?
- Solicite a los estudiantes que realicen la actividad 6 en equipo y comente que es importante seguir las medidas de seguridad para realizarla.
- Aborde el apartado "Análisis y discusión" de manera grupal y oriente a los estudiantes a describir los cambios en las variables, como el color y la textura de los restos de comida, la salida del gas al picar la bolsa y el olor. Aclare que estas nuevas características se deben a que, dentro de la bolsa, la materia orgánica se descompuso por la acción de los microorganismos y, al estar cerrada, el oxígeno que había dentro de la bolsa fue consumido por éstos. Como resultado de las reacciones químicas del proceso, se producen gases metano y dióxido de carbono principalmente.
- En la conclusión es importante que los estudiantes identifiquen que el biogás es un combustible que, al quemarlo, hace funcionar los generadores que producen energía eléctrica. También se utiliza en el funcionamiento de algunas estufas, calentadores de gas, hornos, motores, entre otros. Posteriormente, aclare que esta alternativa presenta ventajas, como la reutilización de desechos orgánicos, y desventajas que se relacionan con la producción de gases de efecto invernadero. Resalte la importancia de la continuidad de las investigaciones para mejorar las tecnologías poco a poco.
- Para cerrar, proyecte el recurso audiovisual *Energías limpias*.



Sesión 10 p. 150 

- Comente con los estudiantes que en esta sesión abordarán el apartado "La energía geotérmica". Pregúnteles si saben qué es y de dónde se obtiene, y pida que analicen el término geotérmico o que lo consulten en un diccionario para contrastar sus preguntas.
- Solicite a algunos voluntarios que lean en voz alta el texto correspondiente a esta sesión. Haga pausas para verificar que los alumnos comprenden qué son los géiseres; recuerde con ellos que la temperatura en el interior de la Tierra es muy alta.
- Forme parejas y pida que investiguen cómo se produce la electricidad a partir de la energía geotérmica; para ello, proporcione direcciones seguras de internet, libros o videos. A continuación, invítelos a describir y dibujar el proceso en una hoja.
- Para cerrar la sesión, comente las ventajas de la producción de energía a partir de una reserva geotérmica, por ejemplo, que se considera limpia ya que no emite CO_2 ; no utiliza combustible, ya que el vapor caliente que sale del subsuelo es el que se aprovecha como fuente de energía para el funcionamiento de los generadores; el impacto al entorno es mínimo, ya que ocupa una pequeña extensión de terreno y, por último, la producción de energía es continua.
- Revise con los estudiantes el recurso audiovisual *Energías renovables*.

Sesión 11 p. 151 

■ Para terminar

Actividad 7. Aplico lo aprendido

- El punto 3 propone que investiguen algunos aspectos del tipo de energía que escogió el equipo. Resalte que es importante que registren en su cuaderno los resultados de la investigación.
- Organice la discusión grupal propuesta en el punto 5, en un ambiente de respeto y escucha. Pida que esperen su turno para participar y que, entre ellos, se pregunten acerca del tema para complementar la información que investigaron.

- Invite a los alumnos a realizar la actividad del punto 7, posteriormente pida a algunos voluntarios que compartan su autoevaluación. Exhórtelos a que, después de escuchar a sus compañeros, quienes así lo deseen modifiquen su autoevaluación.

¿Cómo apoyar?

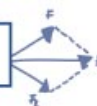
El trabajo a lo largo de esta secuencia requiere de concentración y habilidad para indagar, investigar, identificar e integrar las ideas centrales de los textos, por lo que es importante ayudar a los estudiantes que lo requieren a realizar estas actividades. Formule preguntas para apoyarlos, por ejemplo, ¿cómo se relacionan los conceptos?, ¿alguno de ellos es la causa o el efecto del otro? Promueva el trabajo colaborativo entre estudiantes que poseen diferentes habilidades; de esta manera, todos tendrán nuevas oportunidades de aprendizaje.

¿Cómo extender?

- Solicite a los alumnos que han avanzado más en este tema que investiguen cuáles son las principales formas de generación de energía que hay en nuestro país, y cuál es el impacto ambiental de éstas. Anímelos a realizar propuestas para mejorar la situación tanto a nivel nacional como en la casa o en la escuela. Por ejemplo, sugiera que diseñen y elaboren un cartel informativo para pegarlo en su salón o en la escuela. Exhórtelos a que primero expongan su cartel a sus compañeros, de manera que obtengan retroalimentación de los otros, antes de producir la versión final.

Pautas para la evaluación formativa

- Observe la participación de los estudiantes durante la realización de las actividades. Valore su intervención en los trabajos colectivos (parejas, equipo y grupalmente) en relación con la aportación de opiniones, ideas y trabajo en concreto, así como el rol que toman.
- Considere su interés y habilidad para buscar información e identificar las ideas centrales, para escuchar, compartir y respetar otras opiniones.



Secuencia 12. La física en el cuerpo humano

(LT, págs. 152-161)

Tiempo de realización	8 sesiones.
Eje	Sistemas
Tema	Sistemas del cuerpo humano y salud
Aprendizaje esperado	Identifica las funciones de la temperatura y la electricidad en el cuerpo humano.
Intención didáctica	Identificar las funciones del cuerpo humano relacionadas con fenómenos físicos para sugerir acciones para su cuidado.
Vínculo con otras asignaturas	Lengua Materna. Español. Al redactar un texto de divulgación científica con las características correspondientes.
Materiales	Termómetro corporal, material de reúso, lápices de colores, pegamento, estambre, alambre, cartón, placas de rayos X, fichas bibliográficas.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>La temperatura en el cuerpo humano</i> • <i>La electricidad en el cuerpo humano</i> • <i>Física médica</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Bibliografía: <ul style="list-style-type: none"> • Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación. • Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill.

¿Qué busco?

Que el alumno reconozca que en el cuerpo humano se llevan a cabo funciones en las que intervienen fenómenos físicos, como la temperatura y la electricidad. De esta manera, identificará situaciones que ponen en riesgo su salud y tomará decisiones sobre su cuidado.

Acerca de...

En el cuerpo humano se llevan a cabo fenómenos físicos como el movimiento (correr, caminar o bailar), además de la interacción con otros cuerpos al ejercer una fuerza (empujar una carretilla o golpear una pelota con un bate). De manera interna suceden procesos como la termorregulación y la transmisión de impulsos electroquímicos en el sistema nervioso.

Los conceptos de física que se emplean para comprender el movimiento de los objetos también son la base para comprender varios fenómenos que ocurren en los organismos vivos. En el caso del ser humano, el movimiento, la coor-

dinación de funciones y la termorregulación son algunos ejemplos.

La termorregulación es la capacidad para mantener la temperatura constante. La temperatura promedio del ser humano es de 37 °C. Su rango de variación va de 36.1 °C a 37.2 °C.

El hipotálamo es una región del cerebro que controla la temperatura del cuerpo, entre otras funciones. Cuando la temperatura aumenta más de lo normal, el hipotálamo recibe señales del incremento y envía mensajes químicos a las glándulas sudoríparas, que a su vez inician la producción de sudor. El agua que contiene se evapora sobre la piel; de esta forma el cuerpo transfiere calor al ambiente externo y se enfría. Cuando la temperatura disminuye, la respuesta puede ser un temblor, el cual incrementa la actividad de los músculos y genera calor, lo que a su vez aumenta la temperatura. Este sistema de termorregulación es fundamental para la sobrevivencia, ya que permite que el organismo realice sus funciones metabólicas de forma óptima.

La electricidad en el cuerpo humano tiene un papel relevante en el funcionamiento del siste-

ma nervioso. Los impulsos nerviosos entre las neuronas llevan información de los órganos hacia el cerebro o la médula espinal y regresan una respuesta. Dichos impulsos son mensajes electroquímicos que se transmiten con una rapidez que va de 5 a 120 m/s.

La revisión de los contenidos de esta secuencia le permitirá ofrecer experiencias concretas y cercanas a los alumnos, a partir de las cuales podrá retomar conceptos que estudiaron en secuencias anteriores, además de construir nuevos aprendizajes.

Sobre las ideas de los alumnos

Los alumnos de segundo de secundaria ya han construido conceptos de física; sin embargo, les resulta complejo relacionar los fenómenos físicos con las funciones del cuerpo humano. La mayoría de los estudiantes no reconocen que en su organismo existan señales eléctricas; no obstante, en su curso de Ciencias y Tecnología. Biología, estudiaron la estructura y el funcionamiento del sistema nervioso, además de su importancia en la coordinación de todos los procesos del cuerpo.

Por otra parte, reconocen que podemos realizar diferentes movimientos con nuestro cuerpo, pero por lo general no se explican éstos con base en principios físicos, lo mismo sucede con la temperatura.

Abordar las explicaciones de los fenómenos físicos en el contexto del cuerpo humano, y de otros seres vivos, propicia que los aprendizajes tomen nuevo significado para los alumnos y que se desarrolle en ellos el autocuidado.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1 p. 152 

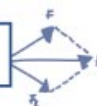
■ Para empezar

- Explore las ideas previas de los alumnos acerca de la relación entre el conocimiento científico en física y la comprensión de los procesos que ocurren en el cuerpo humano. Algunas preguntas detonadoras son las siguientes: ¿piensan que existen fenómenos físicos en el cuerpo humano?, ¿cuáles son éstos?, ¿qué tipo de

energía hace funcionar a nuestro cuerpo?, ¿por qué tiene el cuerpo humano una temperatura constante?, ¿cómo se regulan todos los procesos que nos mantienen con vida?

Actividad 1. Temperatura y electricidad en el cuerpo humano

- Al realizar la actividad, pregunte a los alumnos si conocen otras pruebas deportivas que requieren un rendimiento prolongado como marcha, carreras de obstáculos, natación, entre otras.
- Motive a los alumnos a trabajar de manera individual y contestar las preguntas a partir de sus conocimientos previos.
- Para cerrar, solicite que comenten sus respuestas de manera grupal y guíe los comentarios para que identifiquen que el sistema nervioso es el que controla el funcionamiento del cuerpo, por ejemplo: los músculos se mueven gracias a una señal nerviosa que proviene del cerebro y que se envía a través de las terminaciones nerviosas. Los nervios segregan una sustancia química llamada acetilcolina, que es un neurotransmisor; éste origina la actividad eléctrica que propicia la contracción de los músculos.
- Recuerde al grupo que la función del corazón es bombear la sangre hacia todo el cuerpo, así los nutrientes y el oxígeno disueltos en ella llegan a las células y, a la vez, recoge los desechos de los tejidos. El sistema nervioso central aumenta o disminuye la frecuencia cardiaca de acuerdo con las necesidades de los tejidos, que envían mensajes químicos al hipotálamo sobre las condiciones de alimento, temperatura u oxígeno en el interior del organismo. Por ello, al realizar una actividad física, los tejidos del cuerpo requieren más oxígeno para trabajar, el corazón late más rápido y la sangre circula a mayor velocidad para llevar el suministro y recoger el dióxido de carbono.
- Explique a los alumnos que, en el caso de la temperatura corporal, en condiciones normales, se mantiene constante independientemente del ambiente. Si una persona permanece mucho tiempo en agua fría, la información es captada por los termorreceptores de la piel, los cuales la hacen llegar hasta el hipotálamo y se desencadena la respuesta para elevar la



temperatura. En el caso de que en el ambiente aumente el calor, o la persona se someta a una rutina de ejercicio intenso, el incremento de temperatura es captado también por los termorreceptores que envían la información al hipotálamo y una de las respuestas, en este caso, es la sudoración.

Sesión 2 p.153

■ Manos a la obra


- Retome las conclusiones de los alumnos en la sesión anterior respecto a la temperatura corporal.
- Exhorte a los estudiantes a leer el apartado "Temperatura en el cuerpo humano". Comente con ellos y resuelva las dudas que surjan; revisen la imagen 2.62 que muestra las funciones del hipotálamo. Recupere los aprendizajes previos del curso Ciencias y Tecnología. Biología, y centre la atención de los alumnos en el funcionamiento del organismo en un equilibrio dinámico (homeostasis) regulado por el sistema nervioso, y que depende fundamentalmente de los impulsos nerviosos, mismos que son señales eléctricas.

Actividad 2. Temperatura corporal

- Invite a los estudiantes a realizar la actividad 2. Apóyelos en la redacción de su hipótesis sin darles datos; recuerde que ésta se realiza a partir de los conocimientos previos del alumno. Confirme que la estructura de dicho enunciado sea predictivo con base en las variables relacionadas con la explicación previa de la sesión.
- Verifique que los estudiantes responden las preguntas del apartado "Análisis y discusión" a partir de los resultados obtenidos durante la actividad. Los principales cambios son el aumento de la temperatura corporal, sudoración, incremento de la frecuencia cardiaca —relacionada con el transporte de oxígeno y nutrientes a tejidos musculares que los requieren— y respiratoria, involucrada en una alta demanda de consumo de oxígeno de los tejidos. Para regular la temperatura, el cuerpo segrega más sudor.
- Al terminar la actividad, invite a los equipos a comentar sus conclusiones. Pregunte si ellos

han experimentado alguno de estos cambios en otras actividades que realizan; por ejemplo, comente que cuando comemos aumenta la frecuencia cardiaca, lo cual tiene como efecto que los nutrientes sean transportados a sus órganos.

Sesión 3 p.154

- Forme equipos de tres integrantes y solicite que lean el apartado "Hipertermia e hipotermia". Posteriormente, pida que realicen un esquema en el que anoten en qué consiste cada una de estas situaciones, cuáles son sus características y las consecuencias sobre el cuerpo. Promueva la creatividad de sus alumnos; una alternativa es que elaboren el esquema con recortes ilustrativos de cada caso.
- Pregunte a los estudiantes si han tenido fiebre, si han experimentado un golpe de calor o una insolación, y qué medidas han tomado para contrarrestar estas situaciones. Rescate sus experiencias en relación con la temperatura del ambiente cuando es muy baja e invítelos a comentar qué efectos han observado en su cuerpo, por ejemplo, en sus pies, manos, nariz y orejas.
- Pida que consulten el recurso audiovisual *La temperatura en el cuerpo humano* y comente su contenido de manera grupal. 

Actividad 3. Fiebre en el cuerpo humano

- Se sugiere realizar esta actividad de tarea y realizar el punto 4 en clase. Algunos remedios caseiros utilizados para combatir la fiebre son bañarse con agua tibia y colocarse compresas de agua fría. La fiebre es un mecanismo de defensa del organismo que consiste en el aumento de temperatura corporal. Esto tiene dos efectos importantes: por un lado, algunos de los agentes infecciosos que invaden el organismo no sobreviven a temperaturas altas; por otro lado, las células del sistema inmunológico funcionan de manera óptima en el combate a dichos agentes. Para combatir la fiebre, los médicos prescriben antipiréticos, sustancias que bajan la temperatura corporal, y así detienen las molestias relacionadas con la fiebre. También recomiendan tomar muchos líquidos para evitar la deshidratación.

- Para cerrar la actividad, realicen una puesta en común en la que las parejas compartan los resultados de su indagación. Oriente sus explicaciones para que utilicen los conceptos relacionados con la transferencia de calor. Cerciórese de que mencionan que ésta se realiza de un cuerpo con mayor temperatura a uno de menor temperatura.

Sesión 4 p. 156

- Pregunte a los alumnos si saben que la electricidad es muy importante en el funcionamiento del cuerpo y de qué manera interviene. Escuche sus conocimientos previos.
- Realice la lectura comentada de la sección "La electricidad en el cuerpo humano". Asegúrese de que los alumnos comprenden qué son los mensajes electroquímicos. El impulso nervioso consiste en un estímulo eléctrico que se origina en el soma de la neurona; este estímulo se desplaza por las dendritas y el axón y, al llegar al extremo, provoca la liberación de neurotransmisores que comunican la información a otra neurona. Este proceso se repite hasta llegar a la parte del cuerpo que lo requiere. La región donde una neurona se comunica con otra recibe el nombre de sinapsis. Si lo considera conveniente, prepare un video que muestre este proceso.
- Recuerde con los alumnos las partes de una neurona que están involucradas en la transmisión del impulso eléctrico, y en qué área se da la respuesta química que completa la transmisión de información.
- Para cerrar, invítelos a elaborar un texto en el que expliquen, con sus palabras, cómo se transmite la información en el cuerpo humano, y por qué se dice que el sistema nervioso coordina todos los sistemas del organismo.

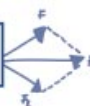
Sesión 5 p. 157

Actividad 4. Modelo de neurona

- Recapitule los conocimientos adquiridos en la sesión anterior, especialmente los que se refieren a la transmisión de información en el sistema nervioso.
- Solicite a los alumnos que describan con sus palabras la forma de una neurona. Después, haga preguntas para que relacionen la morfología de esta célula con su función: ¿qué pasaría con el impulso nervioso si la neurona no tuviera ramificaciones?, ¿influye la forma alargada de esta célula en la velocidad del impulso nervioso?
- Observe la participación de los alumnos en la realización de la actividad; destaque la importancia de que muestren en su trabajo la transmisión de los mensajes electroquímicos. Por ejemplo, sugiera que incluyan flechas para señalar la dirección de la transmisión, o que muestren de manera visible las partes de la neurona que están involucradas en el proceso.
- Al realizar el punto 5, pida que expliquen a otros estudiantes su trabajo. De esta forma, escucharán sus propias argumentaciones y las opiniones de otros para fortalecer el proceso de metacognición.
- Para cerrar, organice una puesta en común en la que comenten qué fue lo que aprendieron en las últimas dos sesiones y cómo fue su desempeño en el trabajo en equipo.

Sesión 6 p. 158

- Pregunte si han experimentado un "toque eléctrico". Invítelos a comentar su experiencia: ¿cuál fue la sensación en su cuerpo?, ¿cómo lograron resolver la situación?, ¿qué aprendieron de esa experiencia?
- Forme equipos y pida que lean el apartado "Corrientes eléctricas externas". Solicite que indaguen cómo se puede producir una descarga eléctrica y sus consecuencias en el organismo, dependiendo de la intensidad de la corriente. Una descarga sucede cuando el cuerpo de una persona forma parte de un circuito eléctrico, así la corriente circula a través de éste; por ejemplo, si una persona que se encuentra parada sobre el suelo toca la parte metálica de un cable en mal estado, la electricidad circulará por su cuerpo hasta el suelo ("tierra") cerrando el circuito eléctrico.
- Al finalizar, invítelos a comentar de manera grupal los resultados de su investigación.



Actividad 5. Caída de rayos

- Retome la información acerca de las características de los rayos que leyeron en la sesión anterior. Pregunte si en su comunidad existe un pararrayos y recuerde su funcionamiento (secuencia 8).
- Solicite a los estudiantes que realicen la actividad 5. Apóyelos en la elaboración de su hipótesis tomando en cuenta las preguntas posteriores y la información con la que ya cuentan. Haga énfasis en que la posible respuesta que desarrollen debe ser una idea congruente con base en los conocimientos que ya tienen sobre el tema.
- Prepare bibliografía o direcciones electrónicas seguras y que proporcionen información confiable para que los alumnos realicen su investigación. Si a una persona le cae un rayo, los efectos principales son las quemaduras externas e internas, así como la deshidratación. El choque eléctrico del rayo destruye las células del cuerpo, afecta el funcionamiento del corazón, produciendo un paro cardiorrespiratorio, el daño en el cerebro es inmediato, generando trastornos en la conducta, pérdida de memoria, parálisis, estado de coma y la muerte.
- Cuide que, en su reflexión sobre la prevención de accidentes y los daños probables al cuerpo humano, los alumnos identifiquen las características básicas del organismo en cuanto a su composición y fisiología, es decir, su contenido de agua, las concentraciones de minerales en el cuerpo, el funcionamiento de las neuronas, etcétera. Esto permitirá que comprendan por qué nuestro cuerpo accidentalmente puede quedar atrapado en una descarga eléctrica.
- En el punto 6, comente que al estar expuesto a un rayo, la temperatura corporal incrementa. Un rayo puede alcanzar una temperatura de 27 000 °C.
- Después de elaborar la conclusión grupal, invite a los alumnos a ver el recurso audiovisual *La electricidad en el cuerpo humano*.
- Realice una lectura comentada del texto "La física en la medicina". Relacione el contenido con la secuencia 10, donde se trabajaron las ondas electromagnéticas.

Actividad 6. Ventajas y desventajas del uso de los rayos X

- Retome la lectura de la secuencia 10 "Fenómenos electromagnéticos y su importancia", para recordar a los alumnos que los rayos X son un tipo de radiación del espectro electromagnético.
- Se sugiere que las placas que consigan ya no se vayan a utilizar con fines médicos, pues con la manipulación en la actividad se pueden maltratar.
- Invite al grupo a retomar sus aprendizajes acerca de los rayos X, a investigar en libros e internet, y a observar cuidadosamente las placas, para responder los puntos 3 y 4 de la actividad. Los rayos X fueron descubiertos por Wilhelm Röntgen en 1895 cuando investigaba la fluorescencia producida por los rayos catódicos. En las placas de rayos X se pueden observar las estructuras del cuerpo humano que tienen mayor densidad, principalmente los huesos, el corazón y los pulmones. También se pueden identificar alteraciones provocadas por enfermedades del corazón (angina de pecho), de los pulmones (tumores, neumonía) y de los huesos (fracturas), además de que detectan cáncer de mama. Los rayos X son dañinos para el cuerpo humano si no se utilizan las protecciones adecuadas, porque pueden provocar quemaduras, cáncer, hipotiroidismo o hipertiroidismo.
- Para cerrar, invite a los alumnos a ver el recurso audiovisual *Física médica* y comente su contenido de manera grupal.



■ Para terminar

Actividad 7. Fichas bibliográficas

- Pregunte a los estudiantes algunos de los conceptos clave aprendidos durante el estudio de esta secuencia y haga una lista en el pizarrón.
- Realicen la actividad 7. Comente con los alumnos qué son las fichas bibliográficas y cuál es su uso. Cerciórese de que los estudiantes organicen la información solicitada de manera apropiada. En una cara de la tarjeta anotarán el nombre del concepto y en el lado opuesto, su descripción o explicación.
- Para complementar el punto 5 de la actividad, anímelos a realizar lo siguiente de forma lúdica. Solicite las fichas que elaboraron y colóquelas en una caja, forme equipos y pase al frente, por turnos, a un miembro de cada equipo. Saque una ficha de la caja y mencione el nombre del concepto, si el alumno responde correctamente la pregunta, su equipo obtendrá un acierto, de lo contrario, la pregunta podrá ser contestada por el siguiente equipo. Ganará el equipo que obtenga más aciertos.
- Posteriormente, solicite que realicen los puntos 6 a 8 de la actividad. Se sugiere que, antes de elaborar el texto de divulgación científica del punto 7, retome y comente de manera grupal las características de este tipo de escrito, trabajadas en el curso de Lengua Materna. Español.

¿Cómo apoyar?

- Cerciórese de que los estudiantes que se hayan encontrado con dificultades en el manejo de conceptos, los han comprendido. Para ello solicite que los expliquen con sus palabras. Puede realizar este ejercicio como parte de otras actividades. Ofrezca en todo momento apoyo para aclarar sus dudas y pistas que les permitan construir nuevos aprendizajes. Retome también las explicaciones de los alumnos que tienen mayor facilidad para el manejo conceptual.

- Asegúrese de que han comprendido las indicaciones de las actividades, especialmente cuando trabajan en equipos, y oriéntelos aportando ideas a quienes lo necesiten.
- Promueva el intercambio de ideas entre los estudiantes y la participación de todos los miembros del grupo.

¿Cómo extender?

- Motive a los alumnos para que realicen actividades complementarias, como videos o pequeños reportajes que apoyen los contenidos de difícil comprensión.
- Sugiera a sus alumnos que los textos que realizaron al final de esta secuencia sean utilizados en la elaboración de una revista para dar a conocer sus aprendizajes y que otras personas se interesen en el tema. Para ello, lean la actividad 1 "Revista científica", que se encuentra en el apartado "Física en mi comunidad", al final del bloque 3 en el libro de texto.

Pautas para la evaluación formativa

- Ponga especial atención en la participación e ideas que aportan los estudiantes en los trabajos en equipo, al realizar las investigaciones, en las discusiones grupales y al formular preguntas en las lecturas comentadas. Considere la congruencia de ideas, la capacidad de integración de las mismas y el manejo del lenguaje científico básico. Esto le permitirá evaluar el nivel de logro en el desarrollo de estas habilidades y planear estrategias didácticas para avanzar en este aspecto.
- Retroalimente a los estudiantes de manera individual en relación con la comprensión de los conceptos y el desarrollo de habilidades de investigación, como la formulación de hipótesis a partir de sus conocimientos previos, la observación atenta de los fenómenos, el análisis de datos colectados y la interpretación de los mismos con base en la hipótesis planteada. Considere la claridad del texto de divulgación científica elaborado en la última actividad.



Secuencia 13. Importancia de la física en la salud

(LT, págs. 162-171)

Tiempo de realización	11 sesiones
Eje	Sistemas
Tema	Sistemas del cuerpo humano y salud
Aprendizaje esperado	Describe e interpreta los principios básicos de algunos desarrollos tecnológicos que se aplican en el campo de la salud.
Intención didáctica	Conocer y describir el funcionamiento de algunos instrumentos usados en medicina, en términos de los conceptos físicos estudiados en el curso.
Vínculo con otras asignaturas	Matemáticas Al calcular o identificar magnitudes y medidas en unidades como micras y nanómetros.
Materiales	Embudos pequeños de plástico, 40 cm de manguera de plástico delgada, ligas. Una lámpara de luz blanca, un apuntador láser, 3 vasos de plástico transparente, agua. Revistas, periódico, tijeras, cinta adhesiva, plumones, cartulinas y papel kraft.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>El sonido y sus aplicaciones en la ciencia</i> • <i>Rayos X: física y medicina trabajando juntas</i> • <i>La nanotecnología, cosas grandes en un mundo pequeño</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Piña Barba, María Cristina (1997). "La radiactividad y sus efectos en el organismo", en <i>Revista de Cultura Científica</i>, núm. 47, pp. 16-22. Disponible en https://www.revistaciencias.unam.mx/es/196-revistas/revista-ciencias-47/1863-la-radiactividad-y-sus-efectos-en-el-organismo.html (Consultado el 22 de julio de 2019). • Kumar S., Sarath <i>et al.</i> (2018). "Nanorobots a future Device for Diagnosis and Treatment", en <i>Journal of Pharmacy and Pharmaceutics</i>, vol.5 (1), pp. 44-49. Disponible en https://doi.org/10.15436/2377-1313.18.1815 (Consultado el 16 de junio de 2019).

¿Qué busco?

Que los alumnos identifiquen los principios físicos que han permitido el desarrollo de los avances tecnológicos aplicados en el campo de la salud, y describan el funcionamiento de algunos instrumentos y aparatos usados en medicina.

Acerca de...

La física está en constante desarrollo y busca explicar los fenómenos que ocurren en el Universo. Las investigaciones y los descubrimientos sobre las propiedades de la materia y energía han sido también un aporte para otras ciencias, una de ellas es la medicina, incluso hay un campo de estudio llamado física médica. Esta área aplica la metodología, los conceptos y los principios físicos para el diseño e invención de dispositivos médicos, como aparatos, herramientas e instru-

mentos que facilitan el estudio y exploración del cuerpo humano. Con esta información se pueden prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades.

La física aplicada en la medicina tiene sus orígenes en el siglo XVI, a partir de varios trabajos realizados por Leonardo Da Vinci (artista, inventor, científico). Algunas de sus aportaciones a la ciencia son los dibujos anatómicos del cuerpo humano, el estudio del movimiento e investigaciones sobre el funcionamiento del sistema cardiovascular.

Siglos después, con el descubrimiento del átomo, comienza el desarrollo de la física médica. En 1803, John Dalton, químico y físico británico, fue el primer científico en trabajar sobre la existencia del átomo, es decir, formuló la Ley de las Proporciones Múltiples, que describe cómo es el peso de los elementos en una reacción química, y propuso una teoría sobre la constitución de la materia que retomaba el atomismo griego.

En 1895, Wilhelm Röntgen, físico alemán, descubrió los rayos X, con los cuales se pueden formar imágenes del interior de nuestro cuerpo o de los objetos, como en los detectores que se utilizan en los aeropuertos. En 1896, Henry Becquerel, físico francés, descubrió una nueva propiedad de la materia, la radiactividad, que en la actualidad incluye diversos usos; uno de ellos es la radioterapia, es decir, la administración de dosis controladas de radiación electromagnética al cuerpo del paciente para destruir, por ejemplo, ciertos tipos de células cancerosas.

El descubrimiento del átomo, de sus características y comportamiento fue necesario para comprender fenómenos como la radiactividad, las fuerzas del magnetismo y la electricidad, así como la naturaleza de la luz. Todos estos descubrimientos han hecho posible el desarrollo de múltiples dispositivos usados en radiología de diagnóstico y medicina nuclear, por ejemplo.

Para obtener imágenes interiores del cuerpo humano se usan los rayos X, que son ondas electromagnéticas muy energéticas que atraviesan algunas partes corporales. Los aparatos de ultrasonido trabajan con ondas sonoras de alta frecuencia, con las que se obtienen imágenes de los tejidos blandos del cuerpo. Los ultrasonidos obstétricos se utilizan para observar a los embriones o fetos en el vientre de la madre; y las resonancias magnéticas, que se basan en el principio del magnetismo, proporcionan imágenes principalmente del cerebro.

En la medicina nuclear se usan sustancias radiactivas en el tratamiento de ciertas enfermedades, y para conseguir imágenes interiores del cuerpo que ayudan a obtener un diagnóstico. Los dispositivos que utilizan esta técnica son aparatos de tomografía de emisión de positrones (TEP) y tomografía axial computarizada (TC).

Otro descubrimiento que se aplica a la medicina es el láser, que es un tipo de luz monocromática y muy intensa con la que se realizan, por ejemplo, cirugías de forma más rápida y segura en áreas como la neurología, la oftalmología y la odontología.

Otro campo interesante es la nanotecnología, cuyo estudio comienza a mediados del siglo XX. Se fundamenta en la aplicación de principios físicos, principalmente en la comprensión, explo-

ración y aprovechamiento de las propiedades de la materia, como ductilidad, propiedades magnéticas y eléctricas o absorción de radiación electromagnética. En la medicina se utiliza para dar un diagnóstico temprano de enfermedades por medio de sensores, en la creación de implantes y prótesis, que sirven para la regeneración de tejidos, y en tratamiento de diversas enfermedades mediante el uso de microchips y nanorrobots (nanobots), nanosensores, nanopartículas magnéticas, entre otros.

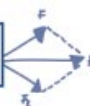
El estudio de estos temas le permitirá retomar algunos de los conceptos estudiados en el bloque, además de que ayudará a construir en sus estudiantes nuevos aprendizajes para desarrollar actitudes de aprecio hacia la ciencia y la tecnología, así como la capacidad de valorar su uso ético.

Sobre las ideas de los alumnos

Los alumnos de secundaria identifican que en la medicina se han tenido avances tecnológicos para prevenir, tratar y curar diferentes enfermedades de forma más efectiva, pero es muy probable que no lo relacionen con los principios físicos. Saben que hay científicos que realizan investigaciones y analizan los distintos padecimientos y enfermedades que existen en la actualidad, haciendo uso de aparatos e instrumentos para realizar pruebas.

Pueden identificar el nombre y la función de algunos instrumentos, aparatos y equipos que se utilizan en consultorios y en hospitales, como los termómetros con los que se toma la temperatura, los baumanómetros que se usan para tomar la presión, los estetoscopios con los que se auscultan algunos órganos (corazón, pulmones y abdomen), los ultrasonidos que ayudan a ver cómo se encuentran los órganos internos, los rayos X para valorar y revisar los huesos, entre otros.

Es importante que los estudiantes relacionen el conocimiento científico con la obtención de información sustentada y la aplicación de la tecnología para el cuidado de la salud. De esta forma, es factible que identifiquen la relevancia tanto del conocimiento teórico como las numerosas aplicaciones que tiene éste en la vida cotidiana.



¿Cómo guió el proceso?

Sesión 1 p.162 

■ Para empezar

- En la primera sesión identifique lo que los estudiantes conocen sobre los avances tecnológicos y aparatos relacionados con los principios físicos y que se utilizan para el cuidado de la salud.
- Motive a los estudiantes a leer y comentar el párrafo inicial y pida que expliquen con sus palabras qué principios físicos se aplican en el funcionamiento de los instrumentos y aparatos médicos.

Actividad 1. Física y salud

- Solicite a los alumnos que en parejas lleven a cabo la actividad 1. Recomiéndeles observar y analizar las imágenes para que puedan reconocer la función de cada aplicación tecnológica y resolver las preguntas. Pida que mencionen el nombre de cada uno de los aparatos que se muestran: tomografía, ultrasonido y prótesis.
- Al finalizar, solicite que expresen sus respuestas para llegar a una conclusión grupal. Enfatique que las radiografías son placas que se toman con rayos X (radiación electromagnética) y ayudan a detectar lesiones en los huesos y supervisar el estado de otros tejidos. Los ultrasonidos obstétricos usan ondas sonoras que se traducen en imágenes de un embrión o feto. Las prótesis son dispositivos fabricados por el ser humano para completar una estructura u órgano del cuerpo y restaurar su funcionalidad.

Sesión 2 p.163 

■ Manos a la obra

Actividad 2. ¿Qué aparatos usan los médicos?

- Seleccione alumnos al azar para que mencionen los instrumentos y aparatos que han visto en un consultorio médico o en un hospital.
- Pida que lean individualmente el apartado "La tecnología en la medicina" y pregunte qué es lo que recuerdan sobre cómo se producen la electricidad, el magnetismo, la radiación elec-

tromagnética, las fuerzas y el movimiento. Confirme en sus respuestas que incluyan las características distintivas de cada fenómeno: la electricidad es una fuente de energía; la fuerza magnética es de atracción y repulsión causada por corrientes eléctricas y por los imanes; la radiación electromagnética es un campo magnético y eléctrico que se extiende en forma de ondas que transportan energía a través del espacio, y la energía es la capacidad física para hacer un trabajo.

- Permita a los estudiantes llevar a cabo de tarea la segunda actividad. Proporcione el tiempo necesario a fin de que tengan la oportunidad de acudir a un consultorio médico o centro de salud y entrevisten a los doctores o las enfermeras.
- Sugiera a los estudiantes que incluyan preguntas para los entrevistados sobre las instrucciones y precauciones principales que deben tomar en cuenta en el funcionamiento adecuado de los aparatos e instrumentos que manipulan. Esto permitirá a los alumnos obtener datos complementarios sobre los materiales que constituyen a estos dispositivos, así como el tipo de información que se obtiene de ellos y cómo se interpreta.
- Solicite a los alumnos que, por equipo, comenten lo que investigaron sobre el funcionamiento de los instrumentos y aparatos, y la relación que tienen con los conocimientos de la física.
- Lleve a cabo una lectura comentada de la sección de apoyo "Todo cambia". Haga énfasis y oriente a los alumnos para que reflexionen sobre las aportaciones de Leonardo Da Vinci al diseño de las prótesis, y los avances tecnológicos que se han creado para mejorarlas y apoyar a las personas que las necesitan. Pregunte al grupo, por ejemplo, ¿qué características piensan que observó Da Vinci para hacer sus diseños?, ¿cómo registró la información que obtuvo?, ¿qué tomó en cuenta para elaborar sus muestras?, ¿qué materiales tenía a su disposición?

Sesiones 3 y 4 p.164 

Actividad 3. Estetoscopio casero

- Muestre a los estudiantes una imagen o fotografía de un médico revisando a un paciente

con un estetoscopio. Pregunte, por ejemplo, ¿cómo se llama el aparato con el que los doctores revisan la frecuencia de los latidos del corazón o los sonidos del abdomen?, ¿cuál piensan que es su utilidad?

- Pida a los alumnos que se organicen en equipos y comenten la sección "La acústica y la medicina".
- Lea las instrucciones de la actividad 3 para que los alumnos la lleven a cabo. Solicite con antelación el material que se necesita por equipo: dos embudos de plástico y una manguera delgada de 40 cm.
- Promueva que investiguen en diversas fuentes confiables (libros e internet) qué es el sonido, la forma en que se transmite en el aire y en los materiales, y qué sucede en nuestro oído para que podamos percibirlo e interpretarlo en nuestro cerebro. Tome en cuenta que el sonido son ondas que se originan por medio de la vibración de un objeto; se puede propagar por medio del aire, un sólido y de líquidos como el agua. Las personas pueden escuchar porque las ondas sonoras llegan al pabellón auditivo, luego al tímpano en el que se amplifican, pasan al oído interno en donde se transforman en impulsos nerviosos por medio de las células ciliadas, y llegan al cerebro que los descifra como diversos sonidos.
- Cierre la actividad con una participación grupal en la que los alumnos compartan sus trabajos. Las reflexiones deben abordar la importancia del sonido para percibir una parte del ambiente, y del funcionamiento del estetoscopio para explorar lo que ocurre en el cuerpo humano.

Sesión 5 p.165

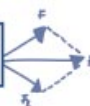
- Retome la conclusión de la sesión anterior acerca de la relación que hay entre el sonido y el estetoscopio. Invite a los alumnos a leer y comentar en grupo quién inventó este instrumento y los cambios que ha tenido por los avances tecnológicos. Sugiera que comparen los primeros estetoscopios con los actuales (tamaño, forma, materiales), y que reflexionen si ha cambiado su eficacia y por qué. Aclare las dudas que se presenten.

Actividad 4. Características del sonido

- Invite a sus alumnos a que realicen por equipos la actividad 4, cuyo propósito es adquirir más información acerca de la propagación del sonido, para poder construir el aprendizaje subsecuente sobre el funcionamiento de la técnica de ultrasonido.
- Motive a sus alumnos para que completen todo lo solicitado en la actividad, no importa que desconozcan cómo funciona la ecografía –utilización de ondas sonoras para generación de imágenes del interior del organismo–. Lo relevante es que tengan la libertad de aplicar los conocimientos que hasta ahora han adquirido en una situación práctica.
- Para terminar, motive a los equipos a realizar un esquema grupal en una cartulina. Puede ser un dibujo similar a la parte derecha de la imagen de la figura 2.77, en el que incluyan las explicaciones elaboradas durante la actividad. Se sugiere que lo peguen en una pared del salón para que lo puedan consultar.

Sesión 6 p.166

- Pregunte a los estudiantes cómo puede saber un médico si el desarrollo de un bebé dentro del vientre de la madre es adecuado. Se sugiere que los alumnos vean un video sobre el ultrasonido de un bebé para que se den cuenta de la importancia que tiene el aparato. Propicie el análisis y la comprensión del funcionamiento de ésta y otras tecnologías, al preguntar por qué no se utilizan los rayos X en este caso o por qué el médico utiliza otros instrumentos, además del estetoscopio, para realizar la exploración.
- Solicite a los alumnos leer y analizar grupalmente las imágenes 2.75 y 2.76. La intención es que comprendan el funcionamiento de la ecografía a partir de que entiendan el principio del sonar en los murciélagos. Pida que trabajen en parejas: uno analizará las imágenes y se las describirá al otro. Escuche sus explicaciones y ofrezca retroalimentación si es necesario. Verifique que hayan entendido la información. Solicite que expresen qué es una ecografía, para qué sirve, cuál es la frecuencia de las ondas de sonido que se usan en estos aparatos y cómo se producen las imágenes.





- Resuelva las dudas que surjan después de ver el recurso audiovisual *El sonido y sus aplicaciones en la ciencia*, con la finalidad de que tengan mayor información sobre las características de las ondas sonoras y algunas de las aplicaciones en la medicina.

Actividad 5. Ver a través de los objetos

- Motive a los alumnos a que se reúnan con un compañero, lean las instrucciones de la actividad 5 e identifiquen si tienen alguna duda antes de iniciar. Programe el tiempo adecuado para la visita a la biblioteca, las entrevistas en la que realicen sus investigaciones y para responder las preguntas sobre la radiación electromagnética y las aplicaciones de los rayos X. Sugiera los temas de los libros donde pueden encontrar información que les sea de utilidad.
- Cierre la actividad invitando a los alumnos a expresar los resultados de sus indagaciones, promoviendo que analicen la relación de las propiedades de la física con respecto al funcionamiento de los aparatos que usan radiación electromagnética para conocer el interior del cuerpo humano. Esto se facilita, por ejemplo, al preguntar qué aspectos llamaron su atención sobre el funcionamiento o qué modificaciones les agradecería hacer para incrementar su utilidad, cuáles serían éstas con base en el conocimiento que tienen hasta este momento, o bien, qué otro conocimiento les hace falta para mejorar su idea.

- Recapitule con los alumnos lo que investigaron en la actividad 5 sobre los aparatos que usan radiación electromagnética. Invite a los estudiantes a que en equipos lean y subrayen las ideas principales del apartado "Rayos X en la medicina". Al terminar, pida que pregunten las dudas que tengan, para que se resuelvan grupalmente.
- De acuerdo con lo que subrayaron, invítelos a realizar una síntesis en su cuaderno; para ello, deben escribir la información con sus propias palabras. Solicite que tomen en cuenta las aportaciones de Wilhelm Röntgen y Endre Högyes, la forma en que funcionan los rayos X, y su uso y los efectos que puede tener en el cuerpo humano por un manejo inadecuado. Sugiera que imaginen qué preguntas se hicieron estos investigadores, las cuales quizá dieron origen a su trabajo y aportaciones.
- Exhorte a los estudiantes a que observen y analicen el recurso audiovisual *Rayos X: física y medicina trabajando juntas*, para que conozcan más información sobre este tipo de radiación.
- Para finalizar la sesión, invite a algunos voluntarios a platicar lo que les pareció relevante acerca de los aprendizajes. Coloque tres radiografías en las ventanas del salón para que puedan observar y reconocer las estructuras del cuerpo y las lesiones que se presentan, propi-



cie que expresen y argumenten la utilidad que tienen para los médicos. Pida que expliquen cómo pueden relacionar este conocimiento con los primeros auxilios recomendados en caso de una lesión, y así apoyar sin lastimar más al afectado, ya que en ese primer momento no se cuenta con una radiografía.

Sesión 8 p.168

Actividad 6. Luz de láser

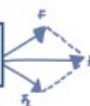
- Retome las sesiones anteriores pidiendo a los alumnos que mencionen en qué aparatos se usan ondas electromagnéticas.
- Realicen la actividad 6. Pida que escriban la respuesta de la pregunta inicial. Para ello, pregunte si alguna vez han dirigido un rayo de luz a través del agua, y pida que comenten sus experiencias. En caso contrario, permita que utilicen el material para hacerlo y solicite que describan lo que observaron. Haga énfasis en el uso adecuado de la luz láser, para que tengan precaución y eviten algún accidente.
- Explique que la luz blanca es el conjunto de ondas electromagnéticas de diferentes frecuencias y se dispersa hacia diferentes lados. Cuando pasa de un medio a otro ocurre un fenómeno que se llama refracción, es decir, cambia de dirección, y al llegar a una superficie pulida, como un espejo, se refleja. En cambio, la luz producida por el apuntador láser se emite en forma de rayo en una sola dirección y al igual que la luz blanca, cuando se orienta hacia la superficie del agua, el haz de luz rebota al hacer contacto con ella y al apuntar en forma oblicua, cambian el ángulo y velocidad de propagación del haz.
- Para cerrar la sesión pida a los alumnos que expresen sus resultados del experimento. Verifique que, de acuerdo con sus observaciones, puedan explicar la reflexión y refracción, solicite que escriban en su cuaderno las conclusiones a las que llegaron. Pida que investiguen más sobre estos dos conceptos y que indaguen en fuentes confiables otros experimentos que puedan reproducir con los recursos materiales que tengan disponibles.

Sesión 9 p.169

- Empiece la sesión con preguntas para los estudiantes acerca de la actividad que realizaron en la sesión anterior. Pregunte qué aprendieron sobre el experimento de la luz blanca y el rayo láser, en relación con los fenómenos físicos que se produjeron.
- Pida al grupo leer el apartado "Fibras ópticas" sobre el uso del láser en la medicina y la relación que tiene con las fibras ópticas. Guíe el análisis grupal con la explicación de cada párrafo y motívelos a escribir las ideas importantes en su cuaderno. Se sugiere que lleve una muestra o enseñe imágenes de ejemplos de fibras ópticas para que las identifiquen.
- Cierre la sesión con una participación, por turnos, para que compartan si ellos o algún familiar han tenido experiencia con una cirugía láser. Haga preguntas relacionadas con las ventajas de este tipo de cirugía: ¿cuánto tiempo duró?, ¿su recuperación fue de corta o larga duración y por qué?; si se han sometido a una endoscopia, ¿qué procedimiento le realizaron?, ¿qué órganos permitió visualizar la endoscopia?

Sesión 10 p.170

- Invite a los alumnos para que expresen qué significa la palabra nanotecnología. Pida que lean en parejas la sección "La nanotecnología", y que hagan una lista de palabras o ideas que no entiendan. Apóyelos para resolver sus dudas.
- Entregue a los alumnos una tira de papel de 10 cm de largo por 3 cm de ancho. Solicite que la doblen en diez partes iguales de 1 cm; después, que tracen con lápiz los milímetros para cada centímetro, y pregunte si podrían dividir un milímetro en mil partes iguales. Explique que, si fuera posible hacer lo anterior, obtendrían un fragmento de papel del tamaño de una micra, unidad de medida que no se puede observar a simple vista. Relacione este tema con los aprendizajes previos sobre el cálculo de magnitudes y medidas, del curso Matemáticas.





- Lea nuevamente el texto “La nanotecnología” con el grupo y pida que observen la figura 2.82. Aclare que muestra una representación o modelo de nanobots, ya que éstos en realidad son moléculas y no dispositivos mecánicos.
- Al finalizar, revisen el recurso audiovisual *La nanotecnología, cosas grandes en un mundo pequeño*, para que conozcan y tengan mayor información sobre este desarrollo científico y tecnológico. Pregunte al grupo qué aspecto de este tema les da curiosidad para saber más.
- Pida que elaboren un esquema de un nanobot que les gustaría inventar. Deben acompañarlo con una explicación de sus características básicas y de su funcionamiento, con base en los conocimientos que se han abordado hasta el momento.



Sesión 11

p.171 

■ Para terminar

Actividad 7. Aplico lo aprendido

- Motive a los estudiantes para leer en grupo los pasos de la actividad 7, con la finalidad de aclarar las dudas que se presenten. Apóyelos en la organización de los equipos y en los temas que cada uno va a desarrollar para el periódico mural.
- Comente que es importante que den a conocer la información de manera clara y concreta, y que pueden apoyar sus textos con esquemas e imágenes. Pida que incluyan sus ideas sobre el tema al principio de la secuencia y cómo cambiaron sus aprendizajes.
- Para finalizar la sesión, puede implementar un sencillo ejercicio de coevaluación. Pida a todos que redacten su reflexión de autoevaluación, y que después se la entreguen a un compañero. Ahora pida a todos que lean el texto de su compañero, reflexionen sobre su contenido y, al pie del mismo, escriban dos comentarios positivos y una sugerencia para mejorar.

¿Cómo apoyar

- Elabore un buzón de preguntas con la finalidad de que los alumnos que encuentran dificultades en la comprensión de algunos conceptos,

puedan expresar libremente sus dudas. Para aclararlas, seleccione a un par de alumnos que tengan facilidad en el manejo de conceptos, y pida que apoyen a los que formularon la pregunta a realizar una indagación del concepto o conceptos en los cuales tienen dificultades.

- Cerciórese de que el intercambio de ideas y explicaciones está dando resultado: puede preguntar a los alumnos que formularon su cuestionamiento qué han aprendido hasta ahora de dicha experiencia.

¿Cómo extender?

- Invite a los alumnos más avanzados a realizar experimentos para mostrar cómo viaja el sonido a través de distintos medios físicos, incluso en un mismo medio con diferente densidad. Por ejemplo, pida que pongan su oído en una banca de madera y otra de metal; solicite que con la pluma peguen a un lado de la banca para que perciban cómo les llega el sonido a través del sólido. También puede presentarles un esquema del oído a fin de que reconozcan sus partes y aprecien la forma en que pasan las ondas sonoras hasta el cerebro, donde el cerebro las interpreta .

Pautas para la evaluación formativa

- Guíe a los alumnos para que reflexionen y valoren los logros que tuvieron a lo largo de las actividades, lecturas e investigaciones que realizaron, el proceso que siguieron, los ajustes que tuvieron que realizar, la forma en que se organizaron con sus compañeros y lo que pueden mejorar. Por ejemplo, al finalizar la actividad de cierre, que elaboren un cuadernillo de logros; lo pueden armar con hojas de reúso tamaño carta y engargolarlas. En cada página, un estudiante anotará su experiencia respecto a alguno de los aspectos sugeridos aquí, por ejemplo “Lecturas que realicé a lo largo del estudio de esta secuencia”, o bien, “¿Cómo me organicé con mis compañeros?”.
 - Pida que, en lo que redacten, guarden respeto al resto de sus compañeros y su trabajo. Recuerde con ellos que es importante expresarse honestamente, pues esta compartición ayudará a que todos evalúen sus propios logros.

Secuencia 14. Ciencia, tecnología y sociedad

(LT, págs. 172-183)

Tiempo de realización	11 sesiones
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Tiempo y cambio
Aprendizaje esperado	Analiza cambios en la historia, relativos a la tecnología en diversas actividades humanas (medición, transporte, industria, telecomunicaciones), para valorar su impacto en la vida cotidiana y en la transformación de la sociedad.
Intención didáctica	Conocer la evolución de los instrumentos tecnológicos y su influencia en las actividades humanas, en el mundo y en nuestro país, para valorar sus ventajas y desventajas.
Vínculo con otras asignaturas	Historia Al analizar cambios en la historia de la ciencia y la tecnología, y valorar su impacto en la vida cotidiana y en el avance de la sociedad.
Materiales	Cuerda o lazo de 5 m, flexómetro, gjs, material de reúso para elaborar una maqueta (cartulina, plastilina, base de madera o cartón, palitos de madera o metal, etcétera).
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tecnología en el transporte e industria alimentaria</i> • <i>Satélites</i> • <i>Desventajas de la tecnología</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Hewitt, Paul G. (2007). <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación. • Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill. • NASA (s. f.). NASA Ciencia. Space Place. Disponible en https://spaceplace.nasa.gov/sp/ (Consultado el 14 de junio de 2019).

¿Qué busco?

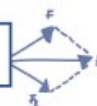
Que los alumnos analicen las transformaciones científicas y tecnológicas que han ocurrido en la historia de la humanidad, y su impacto en la vida cotidiana de las personas. Que identifiquen el desarrollo de algunos instrumentos y aparatos tecnológicos utilizados en actividades relacionadas con la medición, el transporte, la industria y las telecomunicaciones.

Acerca de...

Durante el Neolítico, los seres humanos fueron capaces de hacer numerosos inventos que facilitaron las tareas cotidianas. En este periodo, con el conocimiento que se tenía, surge la agricultura y la domesticación de los animales; se construyen herramientas de piedra pulida, de bronce y de hierro; se elaboran objetos de cerámica; se inventa la rueda, y con ella se propicia el transporte más

rápido tanto de personas como de suministros, además, se construyen grandes ciudades.

A partir de los cambios en la organización social de la producción en el siglo XVII, y con un mercado que demandaba incrementar la generación de insumos, se inició la Revolución Industrial en la segunda mitad del siglo XVIII, en Inglaterra, y se extendió hacia Europa, posteriormente a Estados Unidos y a Japón. Durante este periodo, las sociedades humanas experimentaron cambios muy importantes relacionados con la producción, consumo, distribución y comercio de recursos, por lo tanto, se impulsó de forma notable la generación de tecnología. El invento más importante de esta época fue la máquina de vapor, que elevó la capacidad de realizar el trabajo necesario para dichas actividades, y disminuyó el tiempo de elaboración de las mercancías, lo que originó la producción en masa, modificó las condiciones laborales de los obreros y redujo los costos de producción en general.





Posteriormente, en la Segunda Revolución Industrial, que duró de 1870 a 1914, se llevaron a cabo una serie de transformaciones aceleradas en las que se emplearon nuevas fuentes de energía, como el petróleo y la electricidad. El desarrollo de la economía influyó en el avance de las investigaciones científicas y de la tecnología. Se sustituyó el hierro por el acero, se inventó el telégrafo, el cinematógrafo y el aeroplano. A la par, las nuevas tecnologías también posibilitaron la continuación de los avances en el campo de la ciencia. Muchos de ellos son la base de las teorías sobre las cuales se fundamenta el conocimiento actual: el modelo atómico, las leyes de la termodinámica, las ecuaciones de Maxwell, que son la base para comprender el electromagnetismo y la teoría celular, entre otras más de igual importancia.

En particular, en el área de la física, ésta ha hecho aportes que desde entonces han incrementado la mecanización de la industria y permitido el desarrollo de las comunicaciones a distancia, lo que incluye al internet. Se ha avanzado en el campo de la medicina para el cuidado de la salud, además de que se han diseñado y elaborado una gran variedad de productos y artículos que facilitan la vida cotidiana.

Se ampliaron las telecomunicaciones y surgieron nuevas formas de describir el espacio geográfico, como el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), que permite localizar cualquier lugar sobre el planeta, y los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permiten el almacenamiento de datos para la construcción de mapas. De la misma forma, en nuestro país se desarrolló el Sistema de Alerta Sísmica, que consiste en un conjunto de sensores que detectan el inicio de los sismos; están distribuidos en el centro y la costa oeste de nuestro país. Al detectar un sismo, el sistema emite alertas que son transmitidas rápidamente para prevenir a la protección civil y a la población en general segundos antes de que llegue el efecto. Con ello se evan las instalaciones y se aumenta la probabilidad de sobrevivir ante un siniestro de este tipo.

El teléfono inventado por Antonio Meucci (1857) y la televisión por John Logie Baird (1920), también han tenido modificaciones hasta producir los modernos aparatos de hoy en día.

Los descubrimientos científicos y la tecnología mejoran los procesos y facilitan la realización de tareas. Esto da como resultado ahorro en costos, en tiempo y en esfuerzo humano, así como también abre la posibilidad de construir más conocimiento científico.

Sin embargo, la tecnología también genera desventajas, por ejemplo, en algunos casos las personas supeditan sus actividades al uso de ella, como cuando se soslayan deberes como el cuidado de otras personas debido al uso continuo del teléfono celular. Otra desventaja es la sustitución de los trabajadores por las máquinas, así como la alteración de las condiciones naturales del ambiente, que se manifiesta en el incremento en la contaminación, modificación de ecosistemas, desplazamiento de especies, cambio climático, etcétera.

El estudio de los contenidos de esta secuencia brindará oportunidades para fortalecer aspectos actitudinales del desarrollo cognitivo de sus alumnos, al promover la valoración de la ciencia y la tecnología en la sociedad, y motivar a la evaluación de dichas actividades fundamentada en sus conocimientos.

Sobre las ideas de los alumnos

Los alumnos de segundo de secundaria han crecido en un mundo donde están en contacto constante con aparatos e instrumentos, producto de los avances tecnológicos, que avanzan día a día, por lo que es común que continuamente estén aprendiendo y adaptándose a la nueva realidad. En muchas ocasiones se les dificulta comprender la vida cotidiana sin tecnología, como sucedía antes de los años noventa.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1

p. 172 

■ Para empezar

Actividad 1. La evolución de la tecnología

- Pregunte a los estudiantes cuáles consideran que son las ventajas y desventajas en general de los nuevos conocimientos científicos y los avances tecnológicos. Pida que argumenten sus afirmaciones.

- Pida que lean el texto introductorio y que realicen la actividad 1. Al terminar, animélos a comentar sus respuestas de manera grupal con preguntas como las siguientes: ¿qué tipo de ropa tienen las personas en las fotografías?, ¿en qué tipo de transporte se encuentran?, ¿qué fuentes de energía hacen funcionar dichos transportes?, ¿en qué momento histórico se descubrieron éstas?
- Solicite que comenten aspectos como: ¿a qué jugaban sus padres o sus abuelos?, ¿cómo hacían sus investigaciones para los trabajos escolares?, ¿cómo se comunicaban a distancia?, ¿qué les gustaba hacer por las tardes como distracción?, ¿cómo preparaban sus alimentos?
- Invite a los alumnos a comparar los ejemplos descritos en el punto anterior con las actividades y recursos tecnológicos con los que contamos en la actualidad, gracias a la ciencia y a la tecnología.

Sesión 2 p. 173

■ Manos a la obra

- Pida a los estudiantes que recuperen sus aprendizajes del curso de Historia y que comenten cómo era la vida cotidiana en nuestro país durante la época colonial. Pregunte cómo era el transporte, cómo se comunicaban las personas a grandes distancias, de qué manera conservaban sus alimentos, qué hacían si se sentían enfermos, cómo se curaban o preparaban sus medicamentos. Si lo considera conveniente, prepare un video de la época para que lo confronten con sus comentarios.
- Invítelos a leer el apartado "Tiempo y cambio" y comente su contenido de manera grupal.

Actividad 2. Pasado, presente y futuro

- Pida a los estudiantes que realicen la actividad 2. Se sugiere que la realicen de tarea. A continuación animélos a realizar el segundo punto de esta actividad de manera grupal. Ponga especial énfasis en que los alumnos argumenten cómo se relaciona la tecnología con la calidad de vida. Pregúnteles qué es la tecnología, también si consideran que ésta llega a todas

las personas de nuestro país y por qué piensan que sucede esto.

Sesión 3 p. 174

- Pida a los alumnos que lean la sección "Los avances tecnológicos". Comente con ellos por qué los ejemplos de desarrollos que se encuentran en el texto son los más significativos de la historia de la humanidad.
- Organice una charla en la que comenten qué otros avances, que no se encuentran en el texto, consideran que han sido importantes para la humanidad, e invítelos a argumentar sus opiniones.

Actividad 3. Y ahora qué utilizamos

- Forme equipos y animélos a realizar la actividad 3. Para esta actividad, previamente prepare bibliografía o direcciones electrónicas seguras para facilitar su investigación.
- Para cerrar, solicite que comenten sus conclusiones de manera grupal. En ellas puede preguntarles: ¿qué desarrollos tecnológicos piensan que están por desaparecer o dejar de usarse?, ¿qué otros ya no se usan?

Sesión 4 p. 175

- Solicite a los alumnos que observen las figuras 2.86 y 2.87 y que comenten los principales cambios que identifican en los ejemplos de medios de transporte. A continuación, lea con ellos el apartado "La tecnología y el transporte" y oriéntelos para que reflexionen acerca de las ventajas y desventajas del transporte actual.
- Pida que reflexionen sobre el problema del calentamiento global, las evidencias científicas de su origen, su avance y posible mitigación. Recupere los aprendizajes que se abordaron en la secuencia 5.

Actividad 4. Cambios en el transporte

- Pida a los alumnos que realicen la actividad 4. Apoye en la realización de la investigación a los alumnos que lo requieran. Por ejemplo, puede ofrecer recomendaciones para guiar su búsqueda de literatura en la biblioteca, o incluso proporcionar ligas a sitios de internet.



- En el punto 2, pida que seleccionen, de entre los ejemplos de la imagen del siglo XVIII, el medio de transporte que utilizarían para viajar, con qué medidas de seguridad piensan que contaba, si era cómodo o incómodo y por qué, y si el viaje afectaba la salud.
- Para compartir los resultados, invite a los alumnos a elaborar en un cuarto de cartulina un mapa mental que contenga la información investigada; de esta forma será más fácil exponer su investigación.
- Esta actividad incluye un ejercicio de coevaluación al final de la misma. Cerciórese de que todos los alumnos reciban por lo menos un comentario que les brinde retroalimentación positiva.

Sesión 5 p.176

- Pregunte a los estudiantes qué entienden por industria. Oriente los comentarios para que reflexionen sobre lo siguiente: es una actividad económica secundaria que consiste en transformar las materias primas que se obtienen de la naturaleza, y las convierte en productos que son necesarios para cubrir las necesidades de las personas. Por ejemplo, el procesamiento de granos como el maíz, o el trigo, la congelación de alimentos en general o la transformación de la madera.
- Pregunte qué tipos de industrias conocen. Guíe la conversación a comentar que, de acuerdo con lo que producen, existen varios tipos, como alimentaria, farmacéutica, textil, siderúrgica, química, cementera, mecánica, del transporte, entre otros.
- Forme equipos y solicite que lean el apartado "La tecnología y la industria". Exhórtelos a elegir un ejemplo, a excepción de la del transporte, pues la trabajaron en la sesión anterior, y que hagan una breve investigación acerca de los avances tecnológicos de la misma. Complementen con alguna opinión fundamentada de si están de acuerdo o no con dichos avances.
- Anime a los estudiantes a que expongan los resultados de su investigación.
- Para cerrar, invítelos a revisar el recurso audiovisual *Tecnología en el transporte e industria alimentaria*.



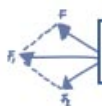
Sesión 6 p.177

Actividad 5. Tecnología en la preservación de alimentos

- Recapitule las investigaciones realizadas en la sesión anterior. Comente con el grupo que uno de los avances tecnológicos de la industria alimentaria es el envasado de productos. Pregunte qué tipo de empaques de productos conocen (de vidrio, metal, papel, plástico o cartón).
- Se sugiere realizar el punto 2 de tarea. A partir de los datos obtenidos en el supermercado, pida que realicen el punto 3. Invite a los alumnos a investigar otras ventajas de los alimentos envasados (por ejemplo, cómo se pueden transportar y almacenar de manera higiénica, o que algunos son de bajo costo), así como las desventajas, como la gran cantidad de residuos que éstos producen y el alto costo de varios de ellos.
- Después de realizar la conclusión propuesta en el punto 5, solicite que la compartan con sus compañeros. A continuación, solicite a algún voluntario que lea el párrafo informativo que finaliza el tema. Pregunte qué nuevos materiales se imaginan que se pueden inventar para reducir costos de empaque y disminuir el impacto ambiental; para ello se pueden apoyar en los conocimientos previos tanto del curso de Ciencias y Tecnología. Biología, como del actual.

Sesión 7 p.178

- Comience la sesión con una exploración de las ideas previas de los estudiantes en relación con lo que piensan acerca de cómo funciona un teléfono celular. Después, invítelos a leer el párrafo introductorio de la sección "Telecomunicaciones".
- Explique que la función de los teléfonos celulares es recibir y enviar señales empleando ondas de radiofrecuencia o RF que son de naturaleza electromagnética. Estas ondas también se emplean en las transmisiones de televisión, teléfono fijo, radionavegación, radio y radar, y se captan con una antena por medio de corriente eléctrica alterna, cuya característica es que el voltaje, es decir, el empuje aplicado a



los electrones para que se muevan a través de un medio, es variable.

Actividad 6. Dispositivo móvil

- Solicite a los estudiantes que realicen de tarea el punto 1 de la actividad. Pida que investiguen la evolución del teléfono y que realicen una línea de tiempo para que identifiquen los cambios evidentes que ha tenido este medio de comunicación.
- En el punto 4, haga énfasis en la importancia para la comunicación y la calidad de vida de este aparato; también puede aprovechar para reflexionar sobre el tipo de desechos que se generan y cómo se puede reducir el gasto en ellos, incluso reutilizar o reciclar sus componentes.

Sesión 8 p. 179 

Actividad 7. Intersección y localización

- Para iniciar, pregunte a los estudiantes acerca de lo que conocen de los satélites artificiales, por ejemplo: ¿dónde se encuentran?, ¿qué funciones tienen?, ¿de qué manera ascienden y conservan su órbita? Si lo considera conveniente, proyecte o muestre imágenes de diversos satélites.
- Comente que los satélites tienen múltiples funciones, entre ellas están conocer dónde se encuentra un punto exacto sobre la superficie terrestre, predecir el estado del tiempo, establecer comunicaciones, recoger datos astronómicos, tomar fotografías; también tienen funciones militares y algunos de reconocimiento o espionaje. Se considera que existen alrededor de 3 500 satélites artificiales funcionando, y que están orbitando nuestro planeta. El satélite artificial más grande que se encuentra actualmente en órbita es la Estación Espacial Internacional; los más pequeños pueden llegar a medir 10 cm. Si lo considera conveniente, invítelos a explorar la página de la NASA recomendada en la bibliografía de su libro de texto.
- Apoye a los estudiantes para trazar los círculos que se indican y realizar las mediciones necesarias. Al compartir sus respuestas, haga énfasis en que la actividad se relaciona con la forma en la que los satélites ubican puntos

sobre la superficie de la Tierra: las figuras geométricas simples, como las circunferencias, se utilizan en el método de localización de un objeto o persona. Con esto comprobarán la utilidad de las matemáticas y la participación de distintas disciplinas para comprender el mundo desde una perspectiva científica.

- Para finalizar la sesión, realice la lectura comentada del texto posterior y animelos a analizar el recurso audiovisual *Satélites*.



Sesión 9 p. 181 

- Comente con los estudiantes sus impresiones en las investigaciones realizadas al entrevistar a los adultos acerca del pasado. Pregunte qué pensaban estos adultos acerca del futuro, y si llegaron a imaginar una forma de comunicación como el internet, por ejemplo.

Actividad 8. Maqueta "La ciudad del futuro"

- Antes de realizar la actividad 8, pida a un voluntario que lea en voz alta el apartado "La tecnología y el futuro" además de las instrucciones de la actividad. Cerciórese de que comprendieron las instrucciones y aclare las dudas que pudieran surgir
- En el punto 3, solicite que también consideren el tipo de energía que se utilizaría en la ciudad y por qué creen que se usaría esa propuesta.
- Organice equipos y realicen la actividad. En el punto 5, se sugiere exponer las maquetas a manera de una feria, en la que cada equipo coloque su trabajo en un local que pueden hacer con una banca y un mantel. De esta forma podrán explicar su maqueta a alumnos de otros grupos.
- Para finalizar, pida a los estudiantes que lean los párrafos informativos posteriores a la actividad. Motívelos a mencionar, por medio de una lluvia de ideas, un adelanto tecnológico que ellos consideren indispensable para la vida humana en el año 2040. Pida que argumenten su respuesta.

Sesión 10 p. 182 

- Comience la sesión con un rescate de las ventajas y desventajas del uso de tecnologías





específicas que comentaron en las sesiones anteriores.

- Pida que se reúnan con un compañero para trabajar y que lean la sección "Ventajas y desventajas de la tecnología". Después, invítelos a revisar el recurso audiovisual *Desventajas de la tecnología*.
- Oriéntelos para que elaboren un cuadro comparativo en el que contrasten las ventajas y desventajas de las aplicaciones tecnológicas. Sugiera que complementen su trabajo con nueva información que consulten en libros o internet, y que realicen esquemas de ser necesario. También pueden usar la información de las diversas secciones de apoyo presentadas a lo largo de esta secuencia para complementar su actividad.
- Al terminar, solicite a los estudiantes que comenten su trabajo con el resto del grupo. Pida que complementen su cuadro comparativo a raíz de lo que compartieron a nivel grupal. Esto les proporcionará herramientas adicionales para preparar el debate que sostendrán en la siguiente actividad.



- Al finalizar el debate, invítelos a realizar la reflexión individual del punto 6 y solicite a algunos voluntarios comentar los resultados de su reflexión.

¿Como apoyar?

- Para contribuir a que los alumnos logren los aprendizajes esperados, pida que elaboren un mapa mental en equipos de tres integrantes. Solicite que empleen la información de la secuencia y la complementen con imágenes de revistas o periódicos y dibujos explicativos.

¿Como extender?

- Invite a los alumnos más adelantados a formar equipos y que se organicen para presentar un noticiario de avances tecnológicos actuales, su impacto en la calidad de vida, la sociedad y la economía. Invítelos a dar su opinión y a argumentarla durante el noticiario. De esta forma podrán apoyar a sus compañeros con información interesante.

■ Para terminar

Actividad 9. ¿Tecnología es progreso?

- Recapitule el trabajo realizado en la sesión anterior acerca de las ventajas y desventajas de la tecnología. Pida que reflexionen y anoten en su cuaderno los aprendizajes adquiridos en el estudio de este tema.
- Organice al grupo para realizar la actividad 9. Puede organizar un debate: formar dos grupos para que uno de ellos defienda las ventajas del uso de la tecnología y el otro, la postura de las desventajas. Apóyese en dos estudiantes para moderar la participación de sus compañeros, de tal forma que la actividad se realice en un ambiente de respeto y recuerde que deben pedir su turno para hablar.
- Proporcione bibliografía o direcciones electrónicas seguras para investigar acerca del tema que han elegido.

Pautas para la evaluación formativa

- Valore la participación de los alumnos durante las actividades realizadas, tanto de manera individual como en equipos y en grupo. Por ejemplo, puede llevar un registro de dichas participaciones para contrastar las situaciones en las que es más frecuente que alguno intervenga.
- Reconozca el trabajo colaborativo; ofrezca retroalimentación positiva orientada a resaltar la importancia de compartir ideas y opiniones, por ejemplo, reitere que la participación de cada miembro del grupo enriquece el trabajo de los demás al ofrecer perspectivas nuevas o formas diferentes de explicar. La evaluación de la participación de sus alumnos le permitirá identificar los avances y retos en la comprensión de los temas de la secuencia y el desarrollo de habilidades de análisis, comunicación y de investigación.

Física en mi vida diaria: Todos frente al calentamiento global

(LT, pág. 184)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la sección?

Esta sección tiene el propósito de que los estudiantes identifiquen que los principios de la física se aplican a los fenómenos presentes en el entorno, desde los cambios físicos de la materia, pasando por la transformación de la energía, hasta las interacciones entre los cuerpos.

El propósito específico para este bloque es que los estudiantes relacionen, con el calentamiento global, actividades productivas como la generación de energía eléctrica por medio de la combustión y el transporte de recursos, como el agua. Adicionalmente, la intención es que identifiquen e implementen acciones para prevenir o mitigar este fenómeno, y que difundan y socialicen dichas acciones en su escuela, casa o localidad.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

- Solicite a los estudiantes que comenten lo que saben y lo que piensan acerca del cambio climático. Es importante escuchar atentamente los conocimientos previos del curso de Ciencias y Tecnología, Biología, así como lo abordado en el bloque 1 del presente curso.
- A continuación, forme equipos para que investiguen en qué consiste el cambio climático, sus causas y consecuencias. Para ello, proporcione bibliografía y direcciones seguras de internet. En este sentido, es importante que los estudiantes identifiquen la diferencia entre el calentamiento global y el cambio climático. El aumento de gases de efecto invernadero, como dióxido de carbono, metano, óxido de nitrógeno, clorofluorocarbonos y ozono, está directamente relacionado con el incremento en la temperatura global del planeta. Este fenómeno, que ha ocurrido a lo largo de 150 años, y por tanto se le considera una tendencia, se le ha denominado *calentamiento global*. El cambio

climático es una de las consecuencias de dicha tendencia en el incremento de la temperatura del planeta.

- Posteriormente, pídale que lean el texto "Todos frente al calentamiento global". A partir de que los estudiantes identifiquen las causas de este fenómeno, animelos a conocer algunas de las acciones que pueden implementar para mitigarlo. Es importante que haga énfasis en que la quema de combustibles que se realiza en diversos procesos productivos es la principal causa de éste. Exhorte a sus alumnos a reflexionar de qué manera las medidas sugeridas en esta sección pueden reducir el problema.
- Prepare algunos videos o imágenes previamente para explicar las causas y consecuencias del cambio climático, como derretimiento de glaciares, tormentas de lluvia más severas o sequías más frecuentes, entre otras.
- Pida a los alumnos que elaboren, en equipos, un cartel en el que difundan las causas y consecuencias del cambio climático. Motíuelos a pensar en acciones de mitigación adicionales a las sugeridas en esta sección para que las incluyan. Invite al grupo a colocar sus carteles en diversas partes de su escuela y comunidad. Considere organizar una exposición de los carteles para que otros estudiantes y docentes proporcionen retroalimentación a sus alumnos.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

- Este tema se relaciona principalmente con el aprendizaje esperado sobre la producción de energía eléctrica y sus consecuencias en el ambiente, que corresponde a la secuencia 11 "La energía y sus aplicaciones". Uno de los puntos centrales de dichos contenidos es la importancia de producir energías menos agresivas con el ambiente, y cuyo impacto permita llevar a cabo las actividades humanas en un contexto de sustentabilidad. En el caso de la producción de energía,





se abordan fuentes limpias como la radiación solar, la fuerza del viento, la biomasa y la geotermia.

- Se espera que los estudiantes reconozcan que el ahorro de recursos, como el agua y la energía eléctrica, así como la sustitución por fuentes de energía renovables, ayudan a reducir la quema de combustibles fósiles.
- Cabe resaltar que también pueden consultar la información de las secuencias 4 y 5 del bloque 1, ya que los aprendizajes de las mismas permiten a los alumnos tener mayores elementos conceptuales para hacer el vínculo entre los principios físicos y el estudio de los problemas ambientales, así como las aplicaciones tecnológicas para implementar soluciones.

Cierre

- Organice una charla en la que los estudiantes comenten los resultados de la actividad, así como algunas acciones que consideran que pueden implementar de manera personal, en su casa o en la comunidad donde viven. Por ejemplo, pida a cada equipo que compartan los comentarios recibidos a sus carteles; también solicite a algunos voluntarios que mencionen las acciones que ya emplean para ahorrar energía eléctrica y agua.



Ciencia y pseudociencia: Magnetoterapia

(LT, pág. 185)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la sección?

El objetivo de esta sección es que los estudiantes identifiquen algunas creencias pseudocientíficas y sus diferencias con el conocimiento científico.

Es importante resaltar que la distinción entre una y otra es que la ciencia construye conocimientos acerca del mundo que nos rodea, establece leyes y teorías demostradas mediante el método científico para entender la naturaleza; y la pseudociencia genera explicaciones no sustentadas en hechos comprobables, por lo que da origen a falsas creencias y a errores de interpretación de los fenómenos naturales. En ocasiones las personas, debido a interpretaciones erróneas, piensan que determinadas afirmaciones son verdaderas, como en el caso de la magnetoterapia y sus posibles aplicaciones.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

- Inicie preguntando a los estudiantes: ¿saben el significado de pseudociencia? ¿cuál consideran que es la diferencia entre ésta y la ciencia? Guíe los comentarios con una lluvia de ideas para definir cada uno de estos conceptos.
- Se espera que los estudiantes comprendan que la pseudociencia no tiene fundamentos comprobados y en ocasiones utiliza, de forma incorrecta o tendenciosa, conceptos científicos para establecer explicaciones.
- Lean el título de esta sección y recupere sus ideas previas acerca del tema. Pregunte si conocen a alguien que haya experimentado la magnetoterapia, qué resultados obtuvieron, si piensan que se fundamenta en el conocimiento científico o no.
- Pida que lean el texto "Magnetoterapia", que subrayen palabras o conceptos que sean nuevos, y que encierren en un círculo aquellos que aprendieron durante el estudio de este bloque.
- Forme equipos e invítelos a obtener más información en libros, internet o por medio de entrevistas a médicos, enfermeras y personas

que practican la magnetoterapia. Solicite que registren los resultados de su investigación en su cuaderno; es conveniente que obtengan información a favor y en contra. Procure que formulen previamente las preguntas que abordarán en la entrevista.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

Se relaciona con las secuencias didácticas 9 ("Fenómenos magnéticos"), donde se aborda el magnetismo, y con la 13 ("Importancia de la física en la salud"), en la que se estudian algunas aplicaciones del magnetismo al diseño y funcionamiento de los equipos utilizados para el diagnóstico de enfermedades. Algunos ejemplos de estos equipos son los aparatos para tomografías y resonancia magnética.

Cierre

- Organice al grupo en equipos y oriéntelos para llevar a cabo un debate acerca del tema.
- Asigne a cada equipo la opinión que defenderán: a favor o en contra de la magnetoterapia. Cada equipo intentará convencer al otro de su postura que le tocó defender mediante argumentos fundamentados de acuerdo con la investigación que realizaron.
- Establezca las reglas antes de iniciar el debate:
 - » Nombre un moderador que otorgue la palabra a cada participante.
 - » Deberán solicitar la palabra levantando la mano y esperar su turno para hablar.
 - » Las participaciones serán breves, máximo dos minutos por cada una, y deberán dar argumentos fundamentados.
 - » No se permitirán faltas de respeto o agresiones verbales.
- Al finalizar, comente con los estudiantes la importancia de los debates, y haga énfasis en que todo conocimiento científico es comprobable mediante la experimentación o la observación, y que los argumentos para explicarlo provienen del razonamiento lógico y congruente con las evidencias correspondientes.



Proyecto: Electromagnetismo, energía y salud

(LT, págs. 186-187)

Propósito

Que los alumnos profundicen en los conocimientos construidos durante el estudio de este bloque, en relación con el electromagnetismo y la energía, y que puedan aplicarlos a su vida cotidiana para que continúen con el desarrollo de sus habilidades de investigación científica.

Planeación

- Para elaborar un proyecto, el primer paso será la elección del tema que deberá estar relacionado con los contenidos abordados en este bloque.
- Solicite a los estudiantes que revisen los contenidos trabajados en las secuencias didácticas correspondientes, tanto en el libro de texto, como en su cuaderno y su carpeta de trabajo donde guardaron algunas de las activi-

dades realizadas; esto con el propósito de que identifiquen los temas que les resultan más interesantes. A continuación, comente con los estudiantes qué aspectos llamaron su atención para identificar las ideas centrales que les gustaría trabajar.

- Forme equipos de cuatro integrantes e invítelos a leer el apartado "Planeación" en su libro de texto. Posteriormente, pida a cada equipo que elija el tema para su proyecto. Aclare que pueden elegir uno de los sugeridos en el libro de texto o algún otro relacionado con los contenidos estudiados en este bloque.
- Es importante que en la elección del tema consideren sus intereses y necesidades para que el proceso les sea significativo.
- Después de la elección del tema, pida a los estudiantes que planteen algunas preguntas para guiar el proyecto y que estén orientadas a la descripción, explicación de las causas, y las formas de comprobar o predecir lo que sucederá en relación con el problema elegido planteado por ellos como centro de su indagación.
- Una vez elegido el problema y la pregunta que dará inicio al trabajo, el siguiente paso será que los estudiantes establezcan la o las hipótesis, con base en las preguntas planteadas, y que redacten un objetivo.
- Los estudiantes también deberán definir la forma por medio de la cual obtendrán la información para lograr el objetivo y comprobar su hipótesis. Recuerde al grupo que las opciones confiables son, por ejemplo: investigación documental, direcciones electrónicas de instituciones académicas o gubernamentales, entrevistas a especialistas y recursos informáticos del portal de Telesecundaria.
- Solicite también que prevean los materiales y recursos que se necesitarán en la realización del proyecto, así como el tipo de actividades que se requieren para ponerlo en práctica. Para ello, puede ser de utilidad que establezcan un calendario en el cual registren las fechas límite para distintas etapas en la realización de su proyecto.



Desarrollo

- En este apartado, los estudiantes realizarán las actividades que tienen planeadas. Resalte que la comunicación y colaboración entre los integrantes de cada equipo son fundamentales. Invítelos a nombrar un jefe de equipo cuya labor será apoyar en la organización de las actividades y mantener informado al maestro de posibles problemas o dificultades en su realización de esta manera podrán dar explicaciones y argumentos que respondan a las preguntas que plantearon en un inicio, lo que los llevará a aceptar o refutar su hipótesis. Lo anterior no quiere decir que la comunicación se establecerá únicamente con dicho alumno; es importante que observe de manera cercana el trabajo de cada uno de los equipos durante esta etapa para apoyarlos, darles sugerencias, aclarar dudas y verificar la participación de todos los miembros.
- Explique a los alumnos que asignar algunas tareas a cada integrante no debe tomarse como una repartición de responsabilidades solamente, sino como una forma de organizar el trabajo, pero con la participación activa de todos durante el proyecto completo.
- Oriente a los alumnos en el registro de la información que investigaron en tablas, esquemas, mapas mentales, mapas conceptuales, diagramas o cuadros sinópticos, dibujos o resúmenes, entre otros.
- Favorezca el pensamiento crítico mediante preguntas que los ayuden a razonar, reflexionar y establecer relaciones entre los datos, evidencias y conocimientos; de esta manera podrán dar explicaciones y argumentos para responder a las preguntas que plantearon en un inicio, y así aceptar o refutar su hipótesis.

Comunicación

- Invite a los estudiantes a recuperar el contenido del apartado "Comunicación" de su proyecto. En éste identificarán algunas ideas para dar a conocer o difundir los resultados de su investigación.
- Incentíuelos para presentar los resultados del proyecto de manera innovadora (experimento,



artefacto o revista científica), y apóyelos para decidir ante quiénes expondrán su trabajo.

- Es muy importante que al comunicar los resultados favorezca que el resto de los alumnos confronten ideas, planteen inquietudes, sugieran mejoras y contrasten datos. Comente con ellos que la ciencia es una labor social en la cual distintos científicos también exponen sus puntos de vista y llegan a acuerdos sobre las investigaciones realizadas.

Evaluación

- Organice una plenaria en la que guíe a los estudiantes para realizar un ejercicio de metacognición en el que reflexionen, valoren y hagan conciencia sobre su proceso de aprendizaje. Pregunte, por ejemplo, ¿qué hicieron para validar su hipótesis?, ¿qué pasos del proyecto les fueron útiles y cuáles no?, ¿por qué?, ¿qué razonamientos les permitieron cumplir con los objetivos del proyecto?
- A continuación, invite a los equipos a escribir en su cuaderno una lista de los aprendizajes logrados. Reflexione con ellos acerca de la sistematización y los pasos seguidos durante el proyecto, y explique que la organización es fundamental para realizar el trabajo científico.
- Para cerrar el proyecto, pida que realicen, de manera individual, la actividad propuesta en el apartado "Evaluación", e invite a algunos voluntarios a comentar con el resto del grupo su reflexión. Procure que en esta última argumenten si el tema que seleccionaron, el problema identificado y los resultados son útiles en su vida cotidiana.



Evaluación Bloque 2

(LT, págs. 188-189)

Evaluación final Bloque 2	Electromagnetismo, energía y salud
Tiempo de realización	2 sesiones

Propuesta de evaluación final

La evaluación final del bloque tiene el propósito de valorar los aprendizajes de los alumnos en relación con los contenidos de física y las habilidades científicas que se desarrollaron a lo largo del mismo. En esta ocasión se presentan tres partes: en la primera, los estudiantes retomarán los productos realizados y reflexionarán acerca de lo que han

aprendido; la segunda parte consta de un texto que narra las actividades de un ingeniero relacionadas con la generación de energía eléctrica; en la tercera se presentan siete incisos correspondientes a cuestionamientos sobre la lectura y la aplicación de los contenidos de este bloque.

Todos los reactivos deberán ser contestados por los estudiantes de manera individual.

El relato para analizar es el siguiente:

El Ingeniero Santiago Cruz vive en el poblado de Chicoasén, Chiapas, muy cerca de la planta hidroeléctrica, en la cual trabaja. Su labor consiste, entre otras cosas, en supervisar la eficiencia de los generadores de electricidad, además de verificar que no haya pérdida de energía más allá del límite óptimo, tanto en la caída del agua como en la alimentación a las torres que distribuyen la corriente eléctrica a algunas regiones del país.

Mantiene comunicación permanente por radio con cuatro técnicos que están a su cargo. También, antes de comenzar la jornada, debe supervisar que todos utilicen el equipo de protección adecuado para evitar accidentes. Hace cinco años, uno de los técnicos sufrió una cortada en el hombro a causa de unas rebabas en las cajas de los reguladores de la electricidad; como no le dio mucha importancia, no informó de lo sucedido. A los dos días sufrió una infección y tuvo que guardar reposo por la fiebre que presentó.

El trabajo del ingeniero Cruz y de su equipo es de alto riesgo, por lo que deben hacerse revisiones médicas continuas, que incluyen estudios con rayos X.

¿Qué se evalúa?

Reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
a)	Que el alumno describa el proceso de generación de electricidad que posibilita el funcionamiento de los aparatos eléctricos en su casa.	Se espera que los estudiantes incluyan en su descripción que, en las centrales hidroeléctricas, la electricidad es obtenida a partir de la energía del agua (potencial en primera instancia y después cinética). La caída de agua hace funcionar un generador que produce la energía eléctrica. Esta energía es conducida por cables hasta nuestras casas y por medio de la instalación eléctrica suministra energía a los electrodomésticos.
b)	Que el alumno reconozca y explique el funcionamiento de un radio y las ondas que se transmiten en estos aparatos portátiles.	Los radios portátiles funcionan por medio de ondas de radio; estas ondas forman parte del espectro electromagnético. Se espera que los alumnos mencionen la electricidad, las ondas sonoras y las ondas de radio como fenómenos físicos que posibilitan la comunicación por radio. También que expliquen que, cuando el ingeniero Cruz habla por el radio, la vibración de su voz se transforma en una señal eléctrica, y ésta a su vez es emitida por el transmisor del radio como ondas electromagnéticas, que son captadas por una antena y retransmitidas, como ondas, hacia el radio utilizado por alguno de sus compañeros de trabajo, el cual las capta por medio del receptor. Ahí, la onda electromagnética se transforma en energía eléctrica, y ésta a su vez en vibración sonora para que sea escuchada.

Reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
c)	Que el alumno comprenda en qué consiste el fenómeno físico de la electricidad.	Se espera que los alumnos identifiquen la electricidad como un fenómeno presente en cuerpos con carga. Algunos alumnos podrían relacionarla con la interacción entre cuerpos cargados (electrostática), o bien al flujo de electrones a través de un material conductor (corriente eléctrica). Algunos pueden mencionar que los cuerpos se electrizan (adquieren carga eléctrica) por medio de fricción, contacto o inducción. Estas respuestas son válidas en tanto que demuestran que los alumnos han adquirido la noción de electricidad. Algunos más podrían pensar que se les solicita describir el proceso de generación de energía eléctrica en una hidroeléctrica; si esto ocurre, oriéntelos para que se percaten de que ya contestaron eso en el inciso a) de esta evaluación, y que ahora se les pregunta algo diferente.
d)	Que el alumno identifique el impacto ecológico que conlleva la construcción de una planta hidroeléctrica y reflexione sobre dichos efectos.	Al construir las plantas hidroeléctricas se requiere de un lago artificial o presa que almacene el agua y propicie la acumulación de energía potencial. Para ello, en muchas ocasiones debe inundarse una superficie de terreno muy grande. Esto provoca alteraciones ecológicas, como aumento de la humedad de la zona, los nutrientes se concentran en la presa y dejan de fluir hacia otras regiones, y los ecosistemas cercanos pierden estos nutrientes que son necesarios para los seres vivos. También se afecta la economía, ya que se pierden terrenos agrícolas y ganaderos al quedar inundados.
e)	Que el alumno describa los tipos de energía que actualmente se usan para evitar alterar el medio ambiente.	Las alternativas para generar energía eléctrica sin dañar el medio ambiente son las energías limpias, como la solar, eólica, bioenergía y la geotérmica.
f)	Que el alumno aplique sus conocimientos de electricidad y circuitos eléctricos para explicar cómo afecta una descarga eléctrica al cuerpo humano. Que reconozca las medidas de seguridad que previenen dichos accidentes.	Al recibir una descarga eléctrica, una persona puede sufrir graves quemaduras externas e internas, paro cardiorrespiratorio, daño cerebral, trastornos en la conducta y parálisis. La gravedad del daño depende de la intensidad de la descarga. Entre las acciones principales se encuentran: dar mantenimiento constante al sistema eléctrico, reparar cables y toma de corrientes, evitar tocar aparatos eléctricos e instalaciones con las manos mojadas, así como utilizar zapatos y ropa hecha con materiales aislantes.
g)	Que el alumno analice la evidencia presentada en el texto y aplique sus conocimientos acerca de la hipertermia en el cuerpo humano.	La fiebre se produce como un mecanismo de defensa del cuerpo humano frente a la invasión de algún agente infeccioso, como virus y bacterias. Se espera que el alumno relacione la fiebre con la presencia de microorganismos patógenos y a la infección. Adicionalmente, algunos alumnos pueden identificar el contacto de la piel del técnico con las cajas de los reguladores, como la causa que provocó la entrada de estos agentes infecciosos a su organismo a través de las heridas.
h)	Que el alumno analice la evidencia presentada en el texto y aplique sus conocimientos de la tecnología utilizada en medicina, para la resolución del problema planteado.	Los estudios que requiere el técnico son placas radiológicas del brazo izquierdo, es decir, se requiere aplicarle rayos X para visualizar los huesos de su brazo. Este tipo de radiación es absorbida por el calcio contenido en los huesos, lo cual permite que se observen de color blanco en una placa especial. Esto posibilita que un especialista identifique si existe un hueso fracturado o no.

¿Cómo guió el proceso?

Sesión 1

p.188 

- Comente con los estudiantes que el objetivo de la evaluación consiste en valorar el logro de los aprendizajes alcanzados durante el estudio
- de los temas de este bloque, con la finalidad de identificar las áreas de oportunidad para apoyarlos en los conceptos que no han comprendido cabalmente.
- Antes de iniciar la evaluación, incentive a los alumnos a revisar los productos de las actividades y los resultados de sus investigaciones,

para que, con base en ello, pregunten y aclaren dudas que pudieran surgir y que no fueron resueltas antes.

- Invite a los estudiantes a leer de manera individual el relato incluido en la evaluación. Realice algunas preguntas de comprensión lectora con la finalidad de identificar si han entendido el contenido, por ejemplo: ¿en qué estado se encuentra Chicoasén?, ¿en qué consiste el trabajo del ingeniero Santiago Cruz?, ¿cómo se comunica con los técnicos?, ¿qué medidas de seguridad supervisa para evitar accidentes?, ¿por qué piensas que el trabajo del ingeniero Cruz es de alto riesgo?, ¿te gustaría trabajar en una hidroeléctrica?, ¿por qué?
- Posteriormente, dé tiempo suficiente para que respondan también de manera individual los cuestionamientos.

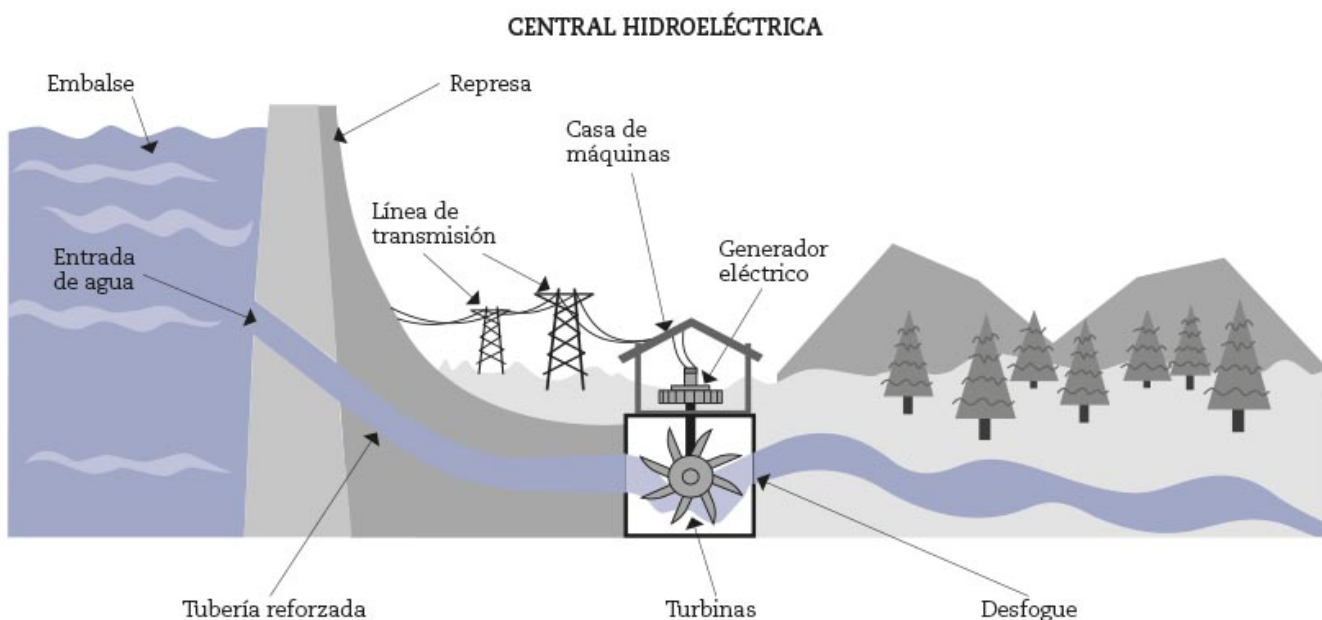
Sesión 2 p. 189

- Exhorte a los alumnos a realizar la revisión de las respuestas en equipos pequeños, de tres o cuatro integrantes, con el propósito de confrontar, intercambiar y argumentar sus respuestas. De esta forma podrán identificar y reflexionar acerca de las imprecisiones o interpretaciones erróneas que hicieron de algún concepto o explicación.

- Pida que, con apoyo de sus compañeros de equipo, revisen nuevamente los contenidos de las secuencias de este bloque para aclarar dudas. Indíqueles que corroborarán sus respuestas con sus compañeros, y si no llegan a lograrlo, podrán hacerlo directamente con usted.
- A continuación, organice una plenaria, en la que cada equipo exponga las dificultades que tuvieron al responder las preguntas, e invite al resto del grupo a realizar aportaciones que permitan a los equipos superarlas.

¿Qué hacer a partir de los resultados obtenidos?

- Los resultados de la evaluación le permitirán identificar las áreas de oportunidad de los alumnos a nivel grupal e individual. De esta forma podrá diseñar otras actividades de aprendizaje que permitan que los alumnos retomen los conocimientos y desarrollen las habilidades científicas requeridas para el nivel.
- Recuerde que el propósito fundamental de una evaluación es identificar los aspectos que requieren mejorar, para apoyar a los estudiantes que lo necesiten, y mejorar el proceso educativo en relación con la planeación puesta en práctica de las estrategias didácticas, a fin de reflexionar acerca de la intervención del profesor en la interacción con los estudiantes.



Bloque 3. El Universo

Secuencia 15. El Universo también tiene historia (LT, págs. 192-203)

Tiempo de realización	12 sesiones
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Tiempo y cambio
Aprendizaje esperado	Identifica algunos aspectos sobre la evolución del Universo.
Intención didáctica	Conocer y analizar las concepciones, ideas y teorías que se han desarrollado sobre el origen del Universo durante la historia de la humanidad, y reconocer la evolución de estas ideas.
Vínculo con otras asignaturas	Historia Al investigar las concepciones, ideas y teorías que se han desarrollado a través de la historia sobre la evolución del Universo. Matemáticas Al poner en práctica conocimientos de trigonometría en el cálculo de distancias entre los cuerpos celestes.
Materiales	Un globo, un plumón marcador, materiales para la línea del tiempo: plumones, cartulina o papel kraft, tarjetas, cinta adhesiva.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none">• <i>Leyendas del origen del Universo</i>• <i>El Universo en expansión</i>• <i>Big Bang</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Sitios de internet <ul style="list-style-type: none">• Televisión Educativa (s. f.). "El Universo: origen, evolución y estructura. Primera parte", en <i>Ciencias II. (Énfasis en Física)</i>. Disponible en http://ventana.televisioneducativa.gob.mx/educamedia/telesecundaria/2/18/5/1045 (Consultado el 19 de julio de 2019).• Televisión Educativa (s. f.). "El Universo: origen, evolución y estructura. Segunda parte", en <i>Ciencias II. (Énfasis en Física)</i>. Disponible en http://ventana.televisioneducativa.gob.mx/educamedia/telesecundaria/2/18/5/1046 (Consultado el 19 de julio de 2019).

¿Qué busco?

Que los alumnos conozcan y analicen el desarrollo y la evolución de las ideas y teorías sobre el origen del Universo que se han formulado a lo largo de la historia de la humanidad.

Acerca de...

Los seres humanos, a lo largo de nuestra historia, hemos intentado comprender el Universo y su origen. Las culturas antiguas rindieron culto a los astros que podían observar a simple vista como el Sol, la Luna, las estrellas y los planetas. Tam-

bién desarrollaron explicaciones cosmogónicas, es decir, concepciones míticas acerca del origen y la evolución del Universo, las cuales se basan en la observación de los movimientos de los cuerpos celestes, su forma y ubicación en el espacio, así como coincidencias de su visibilidad con algún otro fenómeno natural. A la par, se hacían registros de los movimientos, se observaban ciclos y se identificaban periodos de tiempo de los mismos, lo que dio paso a los cálculos matemáticos. Tanto los antiguos egipcios, como los chinos, indios, mayas, mexicas e incas construyeron una forma de explicarse el Universo y sentaron las bases de la astronomía.



Por ejemplo, los griegos infirieron que la Tierra tiene forma esférica a partir de observaciones y cálculos matemáticos derivados de la sombra que proyectan, a la misma hora del día, objetos que se encuentran en diferentes lugares. También estimaron las distancias entre nuestro planeta, la Luna y el Sol, e introdujeron el modelo geocéntrico para representar el comportamiento de los cuerpos celestes conocidos hasta ese momento, aunque Aristarco de Samos propuso el modelo heliocéntrico. Los mayas crearon dos calendarios basados en el movimiento de la Luna y Venus con respecto al Sol; también lograron predecir eclipses. Este conocimiento quedó registrado en el Códice Dresde, mismo que contiene tanto información de astrología (tablas adivinatorias, mitos sobre la creación y fechas rituales), como de astronomía (predicción de eclipses y la trayectoria de Venus, por ejemplo).

Muchos años después, Georges Lemaître, físico belga, explicó el origen de todo lo que existe a partir de la Teoría de la Gran Explosión o *Big Bang*. Esta teoría afirma que el Universo se desarrolló de un minúsculo punto donde se concentraba toda la materia y energía. Su alta temperatura y densidad provocaron una explosión que generó el tiempo y el espacio como los conocemos actualmente. El Universo dejó de ser caliente y denso, para volverse frío y casi vacío. Desde la gran explosión, se encuentra en expansión constante. Los astrónomos han registrado evidencia de esto al detectar, con instrumentos como los telescopios espaciales, la radiación electromagnética que queda aún y fue resultado de tal estallido. Más tarde, el astrónomo Edwin Hubble descubrió que las galaxias del Universo se alejan unas de otras, con lo cual confirmó las ideas de Lemaître.

La importancia de familiarizar a sus alumnos con estas nociones radica en que les permitirá reconocer que ha habido un cambio gradual en el tipo de explicaciones que los seres humanos hemos elaborado acerca del entorno. Los descubrimientos constantes, la construcción de nuevo conocimiento confiable, así como el desarrollo de la tecnología que ha facilitado la observación, ayudan a comprender mejor los fenómenos naturales e influyen en la forma de explicarlos.

Sobre las ideas de los alumnos

Los estudiantes de secundaria poseen información astronómica diversa. Identifican las características de cuerpos celestes como los planetas, las estrellas, los asteroides, los cometas y las galaxias. Sus ideas acerca del Universo concuerdan con el modelo heliocéntrico, es decir, ubican al Sol como el centro del Sistema Solar, y reconocen que los planetas, incluyendo la Tierra, giran en órbitas alrededor de él. Adicionalmente, conocen algunos mitos y leyendas de otras civilizaciones, en particular los mesoamericanos relacionados con los cuerpos celestes, como el conejo en la Luna, o el del Quinto Sol.

Aproveche su curiosidad e intereses para motivarlos a continuar la indagación acerca del origen y evolución del Universo con fundamentos científicos.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1

p. 192 

■ Para empezar

- Solicite a los estudiantes comentar lo que saben acerca del Universo y su origen. Haga preguntas que pongan en evidencia sus saberes previos: ¿cómo surgió el Universo?, ¿cuáles son sus componentes?, ¿cómo nacieron los planetas, las estrellas y las galaxias? Considere sus respuestas y propicie un ambiente respetuoso por parte del grupo, ya que seguramente algunas serán científicas, otras religiosas o míticas.
- Invite a un algún voluntario a leer en voz alta el párrafo introductorio de la sesión.

Actividad 1. ¿Qué saben sobre el Universo?

- Realicen la actividad 1. Recuerde que las respuestas a las preguntas de esta actividad reflejarán lo que piensan los alumnos acerca del Universo.
- Al finalizar, de forma grupal, solicite que intercambien las respuestas.
- Apoye a los estudiantes para que recuerden que existen aparatos, como los telescopios, que permiten a los científicos conocer la forma de

las galaxias o calcular la distancia que existe entre nuestro planeta y el Sol u otros planetas y estrellas; comente que esta distancia se mide en años luz.

- Reflexione con ellos que la noche es oscura porque algunas estrellas del Universo se encuentran muy lejos de la Tierra, por lo que su luz disminuye y no llega de la misma forma que la del Sol, que se encuentra más cerca.

Sesión 2 p.193

■ Manos a la obra

- Solicite a un voluntario que lea en voz alta el apartado "Algunas concepciones acerca del Universo". Comente su contenido de manera grupal e invite a sus alumnos a compartir algún mito que conozcan acerca del origen del Universo.

Actividad 2. ¿Sólo con tecnología de punta se puede estudiar el Universo?

- Pida a los alumnos que realicen la actividad y apóyelos proporcionándoles bibliografía y direcciones electrónicas seguras para investigar.
- Al comentar los resultados de su indagación, destaque que los griegos se basaron en la observación a simple vista de los astros y en cálculos matemáticos para describir sus hipótesis astronómicas e incluso predecir el movimiento de los cuerpos celestes.

Sesión 3 p.194

- Realice la lectura comentada del texto explicativo acerca de cómo las culturas antiguas describían el origen del Universo. De manera complementaria, invite a los alumnos a indagar mitos sobre el origen del Universo de las culturas antiguas de Europa, Asia o inclusive de África. Sugiera que incluyan cómo se hacían las observaciones en ese tiempo. Posteriormente, exhórtelos a compartir sus resultados con el resto del grupo.
- Para cerrar la actividad, pregunte a los estudiantes por qué piensan que las culturas antiguas explicaban de esta forma el origen del Universo. Haga énfasis en el momento históri-

co, los saberes con los que contaban y los instrumentos de observación de la época.

- Utilice el recurso audiovisual "El Universo: origen, evolución y estructura. Primera parte", del portal de Telesecundaria, como apoyo a los conocimientos adquiridos.

Sesión 4 p.195

Actividad 3. Concepciones que también explican fenómenos

- Retome con los estudiantes los mitos cosmogónicos trabajados en la sesión anterior. Identifiquen características generales, como hechos fantásticos y sobrenaturales, para explicar fenómenos que no era posible comprender en ese momento, y personajes, sean dioses o seres con poderes, que realizan acciones significativas en la trama del relato.
- En el punto 2 de la actividad, corrobore que los estudiantes orientan su investigación hacia las explicaciones científicas. La lluvia se forma al condensarse el vapor de agua que forma las nubes, y al ser más pesado, cae debido a la gravedad. Los sismos se originan en el interior de la Tierra por diversas causas: el desplazamiento de las placas tectónicas, las erupciones volcánicas, hundimientos debido a la acción erosiva del agua subterránea o grandes explosiones. El suelo que se encuentra cerca de un río es más fértil porque el agua arrastra diversas sustancias que lo nutren.
- Pida que comparen esta información con las ideas cosmogónicas. Comente que los mitos son explicaciones de las civilizaciones antiguas a fenómenos naturales que se comprendían a partir del conocimiento disponible, y reitere que no siempre contaban con conocimiento científico comprobable.
- En el punto 4 es importante que los alumnos reconozcan a las explicaciones científicas como resultado de un trabajo de investigación, desarrollado mediante procedimientos sistematizados y específicos para llevar a cabo actividades, como observación, elaboración de hipótesis, experimentación, análisis de datos y corroboración de hipótesis. Recuerde a los alumnos que, durante su curso de física, en diversas ocasiones, también han desarrollado





las habilidades científicas relacionadas con dichas tareas.

- En el punto 5 identifiquen en conjunto las características que distinguen a las explicaciones científicas. Las respuestas obtenidas en el punto 4 pueden ser de utilidad para elaborar su conclusión.

Sesión 5 p. 196

- Comente con los estudiantes que también las civilizaciones prehispánicas del continente americano tienen sus propios mitos acerca del Universo.
- Invite a leer el texto previo a la actividad, el cual se relaciona con las cosmogonías prehispánicas, y a ver el recurso audiovisual *Le-yendas del origen del Universo*. Comente las similitudes y diferencias entre los relatos prehispánicos y los de las culturas abordadas en las sesiones anteriores.



Actividad 4. El conocimiento astronómico en las culturas prehispánicas de México

- Lleven a cabo la actividad 4. Proponga bibliografía y direcciones electrónicas confiables para facilitar la investigación. Se sugiere que realicen de tarea la búsqueda documental, y en el salón de clases, la redacción del texto.
- Para concluir la sesión, invite a algunos voluntarios a leer el texto elaborado por su equipo.

Sesión 6 p. 197

- Solicite a los estudiantes que lean el texto "La medición en astronomía". Recuerde con ellos el experimento en el que observaron fuego de diferentes colores, el cual se debió a las características del material que lo produjo. Comente que los científicos conocen la composición química de los cuerpos celestes al identificar la radiación electromagnética que emiten y que corresponde a los colores del espectro.



- Durante la lectura, asegúrese de que los estudiantes comprenden los conceptos del glosario; pida que los expliquen con sus palabras.

Actividad 5. Distancias en el Sistema Solar

- Solicite a los alumnos que formen parejas para realizar la actividad 5. Invítelos a proporcionar ideas preliminares para estimar la distancia de la Tierra a Próxima Centauri. Analice sus respuestas y, si alguno propone realizar cálculos geométricos, resalte la importancia de este sustento matemático.
- Después comente con los estudiantes que, para determinar la distancia entre los cuerpos celestes, los astrónomos realizan cálculos geométricos con diversos instrumentos.
- Para elaborar el esquema del punto 3, sugiera que se basen en una fotografía o imagen que se encuentre en un libro de astronomía o en internet.
- Ayude a recordar, por medio de sus aprendizajes de matemáticas, cómo a partir de conocer la longitud de dos lados de un triángulo se puede estimar la del tercero. Al comparar los cálculos realizados en el salón con los datos reales de distancia, enfatice las diferencias entre los métodos empleados por cada pareja.
- Apoye en la elaboración de su conclusión. Destaque la importancia de las mediciones astronómicas para la vida cotidiana de las personas. Por ejemplo, el conocer la relación entre las fases de la Luna y la distancia de ésta a la Tierra, en determinado momento, permite identificar el cambio de las mareas; o bien, el conocer la posición relativa entre el Sol, la Luna y la Tierra facilita la predicción de los eclipses.

Sesión 7

p. 198 

- Pregunte a los estudiantes si conocen la teoría más aceptada del origen del Universo. Escuche sus conocimientos previos.
- Organice al grupo para leer la sección "Teoría del *Big Bang* o Gran Explosión". Retome la conclusión de la sesión anterior para identificar que las mediciones realizadas por los científicos les permiten comprobar que las galaxias se están alejando unas de otras.

- Projete el recurso audiovisual *El Universo en expansión*. Aclare las dudas y pida que comenten lo que les llamó la atención y por qué.
- Para concluir la sesión, realice una puesta en común; por ejemplo, puede pedirles que, individualmente, elaboren un esquema o diagrama para representar la Teoría de la Gran Explosión y, al concluir, lo peguen en el pizarrón. Haga que todos observen los dibujos, y organice una plenaria para que comenten constructivamente los otros dibujos. Solicite que argumenten cuál les gustó más y que reflexionen qué cambiarían de su dibujo; por último, mencionen los aprendizajes a partir de su observación.
- Verifique que comprenden que la separación de las galaxias confirma la Teoría de la Gran Explosión.



Sesión 8

p. 198 

Actividad 6. El globo y el Universo

- Retome los aprendizajes logrados en la sesión anterior mediante algunas preguntas como: ¿cuál fue el descubrimiento de Edwin Hubble y qué concluyó con él?, ¿por qué los resultados de su investigación fueron debatidos en su época?



- Apoye a los estudiantes para realizar la actividad 6. Cerciórese de que siguen las instrucciones. En la sección "Análisis y discusión" comente que los puntos se alejan unos de otros al inflar el globo, y que las distancias entre ellos aumentan. Señale que los puntos se alejan más a medida que pasa el tiempo, y si el globo se infla a velocidad constante, los puntos se alejan entre sí al mismo ritmo. Recuerde con los estudiantes la evidencia que proporcionó Hubble acerca del alejamiento de las galaxias y relaciónela con lo que observaron en este experimento.
- Para cerrar, invite a sus estudiantes a reflexionar sobre la expansión del Universo; pregunte, por ejemplo: ¿el Universo tiene límites?, ¿dónde están? Motívelos a argumentar cuánto tiempo tomará la expansión, y qué tipo de fenómenos físicos (explosión de estrellas o formación de nuevas galaxias) suponen que sucederán en el transcurso.

Sesión 9 p.199

- Comente con los estudiantes que en México se realizan investigaciones astronómicas importantes y explore qué saben sus alumnos acerca de ellas. Puede preguntarles nombres de astrónomos mexicanos, de descubrimientos astronómicos realizados por ellos o, incluso, de infraestructura para la investigación espacial existente en el país.
- Invite al grupo a leer el apartado "La contribución de México al desarrollo de la cosmología". Complemente la explicación con la importancia de los descubrimientos de Manuel Peimbert en relación con la teoría de la Gran Explosión. También comente que en el Instituto Politécnico Nacional, por ejemplo, se realizan estudios sobre el estallido que originó el Universo.
- Forme equipos y solicite que investiguen y anoten en su cuaderno las contribuciones de astrónomos mexicanos, como José Alzate y Ramírez, Guillermo Haro Barraza, Arcadio Poveda Ricalde y Silvia Torres Castilleja, entre otros.
- Para finalizar, comente con el grupo que la mayoría de las investigaciones confirman la teoría

del *Big Bang*, y mencione que esto es un ejemplo de una teoría aceptada ampliamente por la comunidad científica.

- Como actividad adicional, se sugiere proyectar el recurso audiovisual "El Universo: origen, evolución y estructura. Segunda parte", referido en el cuadro que está al inicio de esta secuencia.

Sesión 10 p.200

- Anime a varios voluntarios a leer la sección "Las evidencias de una explosión silenciosa". Haga pausas para que expongan dudas o comenten lo que consideren necesario. Puede agregar que los ingenieros que detectaron la radiación del *Big Bang* se hicieron acreedores al premio Nobel, y que sus resultados permitieron calcular la edad del Universo. Explore si sus alumnos tienen noción de este dato; pregunte qué edad suponen que tiene el Universo; después proporcione el dato: 15 000 millones de años. Mencione que estos descubrimientos son resultado del trabajo científico. Posteriormente, proyecte el recurso audiovisual *Big Bang*.
- Al terminar, invite a los estudiantes a formar equipos y a escribir un reportaje en el que expliquen algunos de los descubrimientos relacionados con el origen del Universo. Antes de iniciar, pida que revisen las características de este tipo de texto en la asignatura de Lengua Materna. Español.
- Pueden colocar sus reportajes en papel kraft, poner un título y pegarlos en alguna parte de la escuela para que estén disponibles para los compañeros de otros grupos.

Sesión 11 p.202

Actividad 7. Reflexiones más allá de la astronomía

- Realicen la actividad 7. Forme equipos y apoye en la redacción de sus hipótesis. Recuerde con ellos que ésta es una respuesta posible a una pregunta, basada en conocimiento previo acerca de un hecho o fenómeno. Puede usar un ejemplo para la primera pregunta: existe vida inteligente en aquellos planetas con características similares a las de la Tierra. Al realizar el análisis de las hipótesis, pida que argumenten

por qué están sustentadas en hechos científicos o en ideas no comprobadas. Recuerde con ellos las características del conocimiento científico, especialmente su fundamento en la experimentación, recolección de evidencias y elaboración de respuestas lógicas.

- Al realizar la conclusión, enfatice que el conocimiento científico está en constante construcción, es decir, que puede refinarse a medida que las nuevas investigaciones y descubrimientos lo permitan.
- Para concluir, lean el párrafo informativo posterior a la actividad 7, pida que comenten cuáles consideran que serían las condiciones necesarias para la vida en otro planeta: temperatura aproximada, cantidad de oxígeno, luz solar, incluso la importancia de la gravedad para retener la atmósfera.

Sesión 12 p. 203 

■ Para terminar

- Recapitule con los estudiantes las diferentes concepciones sobre el origen y evolución del Universo, desde las civilizaciones antiguas hasta nuestros días. Después, pregunte por qué son importantes todas ellas y, por último, pida que reflexionen cómo es que la ciencia y la tecnología permiten discernir entre leyendas y hechos científicos. Motíuelos a mencionar cómo la observación a través de un telescopio confirma o refuta el mito indio de la Tierra sostenida por elefantes y la Teoría del *Big Bang*.

Actividad 8. Aplico lo aprendido

- Antes de iniciar la actividad 8, pida a los estudiantes que verifiquen las características de una línea del tiempo en la asignatura de Historia; las más importantes son el orden cronológico e identificar las unidades de medida. Posteriormente pídale que realicen la actividad.
- Al cierre, asigne un tiempo para que los estudiantes redacten su texto de autoevaluación. Ofrezca retroalimentación positiva y pronta; puede incluir un comentario en la hoja de autoevaluación. Resalte las habilidades y los lo-

gos que han tenido a lo largo del curso y devuélvalo antes de iniciar el estudio de la siguiente secuencia; esto permitirá que hagan conciencia de qué aspectos de su desempeño pueden mejorar y cómo lograrlo.

¿Cómo apoyar?

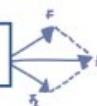
- Tome en cuenta que los estudiantes que necesitan más apoyo y seguimiento pueden integrarse en equipos con los más avanzados, con quienes compartirán ideas, opiniones y sugerencias para desarrollar las actividades y elaborar los productos. Por ejemplo, identifique aquellos que tienen mayor facilidad para resolver problemas de geometría, y pida que trabajen y apoyen a quienes se les dificulta más. Los recursos audiovisuales complementarios ayudarán al conocimiento concreto del tema.

¿Cómo extender?

- Encargue a los estudiantes más avanzados investigaciones adicionales acerca del Universo. Oriente al grupo para elegir temas que enriquezcan el estudio de los contenidos, como los agujeros negros, teorías sobre el origen del Sistema Solar, de los cometas, de las estrellas, etcétera.
- Posteriormente solicite expongan sus investigaciones a sus compañeros.

Pautas para la evaluación formativa

- Propicie que los estudiantes expongan los aprendizajes logrados durante la secuencia. Ponga especial atención en la participación y los procedimientos que han seguido en la realización de las actividades.
- Formule preguntas adicionales para identificar los logros y apoyos requeridos por los estudiantes en los temas trabajados.
- Destine un tiempo a la retroalimentación individual y grupal por medio del diálogo, con el propósito de analizar el progreso de los estudiantes.



Secuencia 16. La física en el Sistema Solar

(LT, págs. 204-215)

Tiempo de realización	11 sesiones
Eje	Sistemas
Tema	Sistema Solar
Aprendizajes esperados	Describe las características y dinámica del Sistema Solar. Analiza la gravitación y su papel en la explicación del movimiento de los planetas y en la caída de los cuerpos (atracción) en la superficie terrestre.
Intención didáctica	Reflexionar y valorar las aportaciones históricas acerca del conocimiento del Universo.
Vínculo con otras asignaturas	Historia Al conocer el desarrollo histórico de las ideas científicas que permitieron comprender el movimiento de los cuerpos celestes en el Universo. Matemáticas Al poner en práctica conocimientos de geometría, en la identificación de la forma de las órbitas planetarias, así como al reconocer la importancia del álgebra para identificar variables, descubrir su relación y desarrollar los cálculos que indican las fórmulas.
Materiales	Una lámpara de mano, objetos diversos para proyectar su sombra (cuchara, borrador, goma, lápiz, tijeras, entre otros), cartón, alfileres, hilo, regla, compás, lupa, piedra, balón de fútbol, gis, cinta métrica, material de reúso para elaborar la maqueta del Sistema Solar.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audlovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>Las Leyes de Kepler</i> • <i>Ley de Gravitación Universal</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Audlovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>Las Leyes de Kepler</i> • <i>Ley de Gravitación Universal</i> Sitios de internet <ul style="list-style-type: none"> • NASA (s. f.). <i>NASA Ciencia. Space Place</i>. Disponible en https://spaceplace.nasa.gov/transits/sp/ (Consultado el 25 de julio de 2019).

¿Qué busco?

Que los alumnos comprendan las características y la dinámica del Sistema Solar, y el papel de la fuerza gravitacional en el movimiento de los planetas. Que conozcan la evolución histórica de los modelos del Sistema Solar y las explicaciones de los mismos de acuerdo con los conocimientos de la época.

Acerca de...

El estudio del Sistema Solar se ha llevado a cabo por medio de observaciones cuidadosas de los cuerpos celestes, pero con interpretaciones diferentes de acuerdo con cada época: por ejemplo, en las civilizaciones antiguas se pensaba que

los astros eran dioses o símbolos de fuerzas sobrenaturales.

Por otra parte, durante el Renacimiento, Nicolás Copérnico postuló, en su *modelo heliocéntrico*, que la Tierra no es el centro del Universo. Sus ideas influyeron en las investigaciones de científicos como Galileo Galilei, Johannes Kepler e Isaac Newton.

Galilei, gracias a la invención del telescopio, observó el Sol y los planetas. Con la información que obtuvo, sustentó al modelo heliocéntrico.

Johannes Kepler fue un astrónomo, matemático y físico alemán que estudió los cuerpos celestes, y con sus conclusiones desarrolló tres postulados en 1610: las *Leyes de Kepler*. Éstas describen el movimiento de los planetas alrededor del Sol, y se aplican también al movimiento

de asteroides, cometas, satélites naturales y artificiales.

Isaac Newton también estudió el movimiento de los planetas alrededor del Sol, pero consideró la fuerza de gravedad, y concluyó que ésta es responsable de que los cuerpos del Universo se muevan tal y como Kepler lo postuló. La *Ley de Gravitación Universal*, propuesta por Newton, establece que dos cuerpos se atraen entre sí debido a una fuerza directamente proporcional al producto de las masas de ambos, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.

Reconocer las aportaciones de los investigadores al conocimiento del Universo permitirá que los estudiantes desarrollen actitudes y valores relacionados con la importancia del desarrollo científico y tecnológico, además de promover que relacionen hechos científicos con momentos históricos. Esto es fundamental para comprender que la ciencia es un quehacer social y un producto cultural.

Sobre las ideas de los alumnos

La investigación en educación ha revelado que una gran proporción de estudiantes de nivel secundaria aceptan que el planeta Tierra se mueve alrededor del Sol en una órbita elíptica. Otros pueden incluso sostener, erróneamente, que el Sol se ubica en el centro de la órbita. Durante esta secuencia realizarán una actividad que les permitirá percatarse de que las elipses poseen dos focos y no un centro, como en el círculo, lo cual apoyará en la construcción de conceptos más complejos y necesarios para comprender los fenómenos físicos.

Es importante tomar en cuenta que muchos alumnos pueden explicar que la Tierra y otros planetas se mueven alrededor del Sol, debido a la fuerza de gravedad de éste. Esto evidencia que perciben dicha fuerza como una propiedad intrínseca de un cuerpo. La noción es incompleta, pues Newton postuló en su *Ley de Gravitación Universal* que la fuerza de gravedad es ejercida por dos cuerpos que están a cierta distancia uno de otro. Considere esto en las explicaciones que sus alumnos elaborarán en la secuencia, y orientelos a reflexionar que el movimiento de los cuerpos celestes se debe a la fuerza de atracción

gravitacional ejercida, debido a sus masas y a la distancia que existe entre ellos, es decir, que ambos cuerpos ejercen esta fuerza.

¿Cómo guió el proceso?

Sesión 1 p.204 

■ Para empezar

Actividad 1. ¿Conoces el Sistema Solar?

- Lea en voz alta el párrafo introductorio a esta sesión e invite a los estudiantes a realizar la actividad 1 con la finalidad de explorar sus conocimientos previos.
- Pregunte a sus estudiantes qué otros elementos del Sistema Solar o del Universo conocen. Anímelos a pasar al pizarrón a anotarlos en una lista. Pida que, de manera individual, transcriban la lista a su cuaderno y subrayen aquéllos que conocen; posteriormente, deberán rodear con un círculo los que no.
- Al finalizar la actividad, invite a los estudiantes a mostrar y explicar sus esquemas al resto del grupo.

Sesión 2 p.205 

■ Manos a la obra

- Pregunte a los alumnos cómo están formadas las galaxias, con la finalidad de explorar sus conocimientos previos. Después solicite a un voluntario que lea el texto introductorio.

Actividad 2. Juego de sombras

- Considere que el lugar en el que realicen la actividad se pueda oscurecer para llevar a cabo la proyección de sombras. Con una lámpara ilumine una superficie de color claro, puede ser la pared, una cartulina o una tela blanca. Proyecte la sombra de objetos de diferentes formas y tamaños: coloque el objeto entre la lámpara y la superficie de proyección.
- Pida a los alumnos que dibujen los objetos proyectados y que escriban su nombre.
- Acerque y aleje los objetos a la fuente de luz de tal forma que aumente o disminuya el tamaño de la sombra.





- Para guiar el análisis acerca de la generación de sombras, pida a un voluntario que explique con sus palabras qué hace posible que se produzca una sombra. Cerciórese de que por lo menos menciona una fuente de luz (puede ser el Sol o una lámpara) y un cuerpo opaco y de que establece la relación entre ellos.
- Guíe las explicaciones del punto 6 a comentar que las sombras se producen cuando un cuerpo interrumpe la trayectoria de las ondas de luz. Si el cuerpo está cerca de la fuente de luz, la sombra es mayor que si está lejos. Comente con ellos que las estrellas son las fuentes de luz en el Universo.
- Invite a los estudiantes a leer el párrafo posterior a la actividad 2 y asegúrese de que comprenden que los científicos pueden descubrir planetas y deducir algunas de sus características (como su forma, dimensión, incluso la trayectoria de su movimiento), al observar su silueta que contrasta con el Sol o con otro astro que emite luz. Puede usar la figura 3.17 para ejemplificar; pida a sus estudiantes que observen la imagen y mencionen qué características del cuerpo contrastado con el Sol pueden percibir. Comente que, durante la actividad, cuando ellos voltearon a ver la fuente de luz y el objeto que impide el paso de la misma, hicieron algo similar a lo que hacen los astrónomos en su búsqueda de cuerpos celestes en el Universo. Adicionalmente, comente con ellos que otros fenómenos físicos, como los eclipses lunares, sí permiten detectar la sombra de un cuerpo, en este caso de la Tierra proyectada sobre otro: la Luna. Si lo considera conveniente, consulte el tema "¿Qué es el tránsito?" en la página de la NASA, para tener herramientas adicionales que apoyen la explicación.

Sesión 3 p. 206

- Muestre o proyecte a los alumnos imágenes de alguna escultura famosa vista desde diferentes ángulos (aproveche para mencionar algunos datos biográficos del autor de la escultura). Pregúnteles si se pueden observar las mismas formas y colores desde todos los lugares.

- Invite a los alumnos a leer el texto introductorio que se encuentra previo a la actividad y a mencionar sus dudas.

Actividad 3. Sistemas de referencia

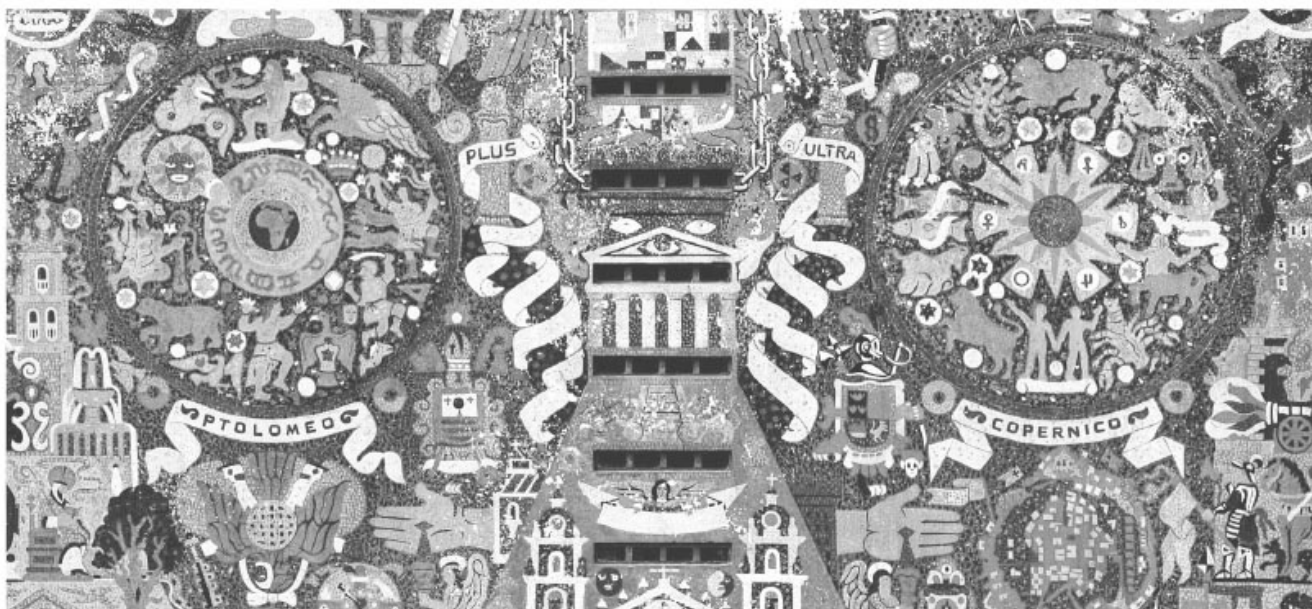
- Pida a los estudiantes que realicen la actividad 3. En el punto 5, comente que los factores que influyen en las observaciones y descripciones se relacionan con las características del lugar desde el cual se observa el objeto.
- Para concluir, pregunte qué perspectivas tienen los seres humanos para observar el Universo: por medio de la observación directa, con instrumentos (como los telescopios ópticos y radiotelescopios) desde la Tierra, o bien, desde otros lugares en el espacio, mediante telescopios y sondas espaciales, además de naves tripuladas que están en movimiento.
- Posteriormente comente que desde cada posición se pueden observar de manera diferente los planetas y estrellas, por lo cual es importante considerar los sistemas de referencia al realizar observaciones astronómicas.

Sesión 4 p. 207

- Antes de iniciar la sesión, solicite a los estudiantes que investiguen de tarea algunos datos biográficos de Nicolás Copérnico y los instrumentos de los que disponía para observar el Universo. Durante la sesión pida que mencionen los datos investigados.
- Realice una lectura comentada del texto "La revolución de Copérnico". Después pregunte a qué se refiere el título. Para guiar la discusión haga referencia a lo estudiado en la secuencia 15 "El Universo también tiene historia", acerca de las cosmogonías de diferentes civilizaciones. Pida que reflexionen e identifiquen las diferencias entre esas explicaciones y la proporcionada por Copérnico; por ejemplo, que comparen la cosmogonía de los egipcios con el modelo heliocéntrico.

Actividad 4. Descubre una elipse

- Pida a los estudiantes que realicen la actividad 4. Esté pendiente para guiarlos en el trazo de la elipse. Pregunte si consideran posible obtener un círculo con el mismo procedimiento y por qué.



- Después de comparar las figuras, pida a los alumnos que tracen en el círculo dos diámetros, uno vertical y otro horizontal. A continuación, que los midan con ayuda de una regla para comprobar que tienen la misma longitud.
- Repita el procedimiento con la elipse; pida que tracen el eje mayor y menor, y que midan su longitud. Comparen sus datos con los del círculo.
- Solicite que enumeren su conclusión a partir de su comparación. A diferencia de lo que sucede en el círculo, en la elipse los dos ejes tienen diferente longitud: el eje más largo se llama eje mayor y el más corto eje menor. Cerciórese de que los alumnos identifiquen los focos de la elipse: dos puntos equidistantes del centro de la elipse que se encuentran sobre el eje mayor y que están representados por los alfileres.
- Para finalizar, pida a los estudiantes que lean el párrafo posterior a la actividad. Comenten qué aprendieron durante la sesión acerca de las diferencias entre un círculo y una elipse.

y el mayor y comente que esos conceptos los necesitarán para comprender los temas de esta sesión. Si lo considera conveniente, trace nuevamente la elipse en una hoja de papel, o bien en el pizarrón, para ilustrar su explicación.

- Forme equipos y pida que lean la sección "La contribución de Kepler". Posteriormente, invítelos a realizar dibujos o esquemas que expliquen las tres leyes de Kepler en una cartulina.
- Al terminar, pida que expongan su trabajo al resto del grupo y que lo peguen en alguna parte del salón para que lo puedan observar sus compañeros. Posteriormente, proyecte el recurso audiovisual *Las leyes de Kepler*.



Actividad 5. Los sentidos tienen límites

- Pida que realicen la actividad 5. La intención de ésta es que identifiquen que la lupa permite observar detalles difíciles de percibir a simple vista en el objeto. Asimismo, que un instrumento tecnológico se desarrolla con la finalidad de satisfacer una necesidad humana, por lo que la lupa es un ejemplo. Además, que la tecnología facilita el conocimiento del mundo que nos rodea, y que su uso ha permitido observar con mayor detalle y precisión el Universo, así como los fenómenos que suceden en él.
- Anime al grupo a salir al patio y a realizar la observación de otros objetos utilizando la lupa. Comente de manera grupal qué detalles observaron al utilizar esta lente de aumento.

Sesión 5 p. 208

- Como preparación al trabajo que realizará en esta sesión, se sugiere que consulte el recurso audiovisual para docentes *Las leyes de Kepler*.
- Recapitule los conceptos trabajados en la sesión anterior; pregunte qué es una elipse y cómo difiere del círculo. Recuerde con ellos las partes de la elipse: los dos focos, el eje menor



- Antes de iniciar la sesión, pida a los estudiantes que indaguen algunos datos biográficos de Galileo Galilei, por ejemplo: cuándo y dónde nació, en qué época vivió, qué y dónde estudió, quién y por qué lo condenó a cadena perpetua. Posteriormente, comente con ellos sus investigaciones.
- Forme parejas y pida a los estudiantes que lean "Galileo Galilei: el inicio de una nueva forma de investigar la naturaleza", a fin de que identifiquen en qué detalles o características se fijó este investigador para hacer sus observaciones. Pida que argumenten por qué fueron novedosas para la época.
- Solicite a los alumnos redactar en su cuaderno una lista de las ideas principales del texto que leyeron.
- Dedique unos minutos a que un voluntario lea en voz alta la sección de apoyo "Mientras tanto". Al terminar, pida a sus estudiantes que comenten por qué consideran que el Tribunal de la Santa Inquisición determinó que se aplicara esa sentencia a Giordano Bruno.
- Pregunte a sus alumnos si consideran que la apreciación del trabajo de los científicos ha cambiado desde la época de Bruno o de Galilei, y si es valorado por la sociedad o no y por qué. Comente con ellos que actualmente la ciencia forma parte de los programas educativos, que una parte del presupuesto federal se destina a promover la investigación científica, y que los científicos obtienen distintos tipos de reconocimientos con base en el trabajo que realizan. Con su guía, esta discusión propiciará en ellos la formación de actitudes y valores hacia la labor científica.
- Retroalimente de manera positiva el trabajo realizado durante esta sesión. Resalte sus participaciones individuales, en el trabajo colaborativo en parejas y en la discusión grupal.

Actividad 6. Analizando ideas

- Retome algunos conceptos clave trabajados durante la secuencia; para ello pida a los alumnos que los expliquen con sus palabras.

- Apoye a los estudiantes para resolver el punto 3 de la actividad. Como ejemplo, el inciso a), del punto 2, remite al modelo del Sistema Solar en el que el Sol está en el centro del Universo como lo explicó Copérnico. El inciso b) se relaciona con la Primera Ley de Kepler sobre el movimiento planetario; y el c), con el uso sistemático del telescopio por Galileo.
- Al redactar la conclusión, guíelos a identificar que, para generar conocimiento, los científicos siguen procedimientos en los que la tecnología juega un papel importante: ésta permite realizar observaciones más precisas que aportan información para comprobar o refutar sus explicaciones.
- Realice la lectura comentada del texto "Isaac Newton y la Ley de Gravitación Universal". Puede pedir a algún voluntario que lea en voz alta, haga pausas y durante éstas otro voluntario exprese con sus palabras la idea principal de lo que se leyó. Cerciórese de que los estudiantes identifican la diferencia entre masa (cantidad de materia de un cuerpo) y peso (que es producto de la acción que ejerce la fuerza de gravedad sobre un cuerpo).
- Invite a los alumnos a revisar nuevamente el apartado "Caída libre" en la secuencia 1 "Movimiento de los objetos", y también "Interacciones a distancia" de la secuencia 2 "Las fuerzas: interacción entre objetos". Guíelos para reflexionar acerca de la relación entre caída libre y gravedad; por ejemplo, pregunte ¿a qué se debe la caída de los cuerpos?, y ¿todos los cuerpos caen con la misma velocidad?
- Pida a los estudiantes que anoten en su cuaderno la Ley de la Gravitación Universal y que escriban algunos ejemplos de sus efectos.

Actividad 7. Tiro parabólico y órbita

- Realice la actividad 7 con sus estudiantes, para incentivarlos a observar, elaborar hipótesis, experimentar y llegar a conclusiones. Motive al grupo por medio de una lluvia de ideas para contestar la pregunta inicial. Anote las diferentes respuestas en el pizarrón. Solicite que propongan nuevas preguntas sobre el tiro parabólico y el movimiento de



los objetos derivado de éste y posibles respuestas, así como diseños experimentales para probarlas.

- Para elaborar la hipótesis retome, de la secuencia 3 "Leyes del movimiento", la Primera Ley de Newton, que describe la inercia: un objeto permanecerá en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme, a menos que una fuerza actúe sobre él.
- Durante el desarrollo de la actividad, observe el trabajo de los equipos y oriente a los alumnos en lo que requieran.
- En el apartado "Análisis y discusión", comente que el movimiento del balón en cada caso inicia en el suelo, y su trayectoria tiene forma de parábola; al finalizar su movimiento, el balón siempre choca contra el suelo, a menos de que alguna persona lo agarre.
- Para elaborar la conclusión, pregunte a los estudiantes qué fuerzas están involucradas en el movimiento del balón. Éstas son la de contacto, como la que se aplica cuando una persona patea el balón, y la fuerza a distancia ejercida por la Tierra. Recuerde con ellos la Primera Ley de Newton en la que se menciona que un cuerpo permanecerá en estado de reposo o de movimiento rectilíneo a menos que se le aplique una fuerza que lo modifique. Lo que hace caer al balón es la fuerza de gravedad, y ésta influye de inicio a fin en su trayectoria.
- Solicite a los alumnos que lean el texto posterior a la actividad 7. Si es posible, muéstreles un mapamundi o un globo terráqueo en el que puedan ubicar América y África. Pida que tracen, con ayuda de su dedo, la trayectoria que seguiría el balón.



Sesión 9 p. 213

- Solicite a los estudiantes que lean la información de los primeros párrafos del apartado "¿Cómo se mantienen girando los planetas alrededor del Sol?". Oriéntelos para que relacionen la fuerza de gravedad de la Tierra con la velocidad y la Ley de la Inercia, ya que, debido a éstas, los satélites se mantienen girando alrededor del planeta y no caen, ni se alejan. Recuerde con ellos que la fuerza de gravedad

también es responsable de que la Luna se mantenga girando alrededor de la Tierra; comente que lo mismo ocurre entre el Sol y los planetas.

- Aproveche esta discusión para reiterar que la fuerza gravitacional entre dos cuerpos se debe al producto de sus masas y a la distancia que los separa uno de otro, es decir, que ambos cuerpos ejercen una fuerza a distancia, la cual explica entre otros fenómenos, que los planetas se muevan alrededor del Sol.
- Analice con los estudiantes la fórmula que resume la Ley de Gravitación Universal. Solicite que identifiquen las variables, que describan cada una con sus palabras y que mencionen un ejemplo o hagan una analogía.
- Revise con los alumnos el procedimiento para calcular la fuerza gravitatoria entre la Tierra y la Luna. Cerciórese de que siguen los pasos correctos. Posteriormente invite a los estudiantes a calcular la fuerza gravitacional entre otros cuerpos celestes, por ejemplo, entre Mercurio y el Sol; para ello pida que indaguen la masa de Mercurio, la masa del Sol y la distancia entre ambos.
- Pida a algunos voluntarios que pasen al pizarrón a explicar el procedimiento. Apóyelos en todo momento.

Sesión 10 p. 214

- Se sugiere que antes de iniciar la sesión consulte el recurso audiovisual para docentes *Ley de Gravitación Universal*. 
- Solicite a los alumnos que en equipos de tres integrantes elaboren un mapa conceptual para recapitular los conocimientos construidos en las sesiones anteriores en relación con las leyes de Kepler, el uso de la tecnología para descubrir y construir el conocimiento científico, y la Ley de Gravitación Universal.
- Invite a los alumnos a leer el texto informativo de esta sesión, relacionado con la Ley de Gravitación Universal. Pida que la expliquen con sus palabras y cerciórese de que identifican que se aplica a todos los cuerpos del Universo. Posteriormente proyecte el recurso audiovisual *Ley de Gravitación Universal* y comente su contenido de manera grupal. 






Actividad 8. Mapa del Sistema Solar

- Solicite a los alumnos que imaginen que darán una clase de astronomía a estudiantes de su nivel, en otro país de habla hispana. Sugiera que utilicen los esquemas de la actividad 1 como apoyo, y expongan sus conocimientos con un lenguaje que incluya los conceptos clave del tema: forma de las órbitas de los planetas, ubicación de los mismos, tamaños aproximados, fuerzas que los mantienen en movimiento y descubrimientos que contribuyeron a estos conocimientos.

Sesión 11

p. 215 

■ Para terminar

Actividad 9. Aplico lo aprendido

- Para iniciar esta sesión, pregunte a los estudiantes qué es lo que más les interesó acerca del tema y por qué. Escuche sus participaciones, anótelas en el pizarrón y solicite que, en parejas, elaboren en su cuaderno un mapa mental donde las incluyan.
- Anime al grupo a que realice la actividad 9, que tiene el propósito de integrar los conceptos aprendidos durante la secuencia. Apoye a los equipos para que establezcan la escala que usarán para elaborar su maqueta y permita que trabajen de manera autónoma, de esta forma podrá valorar sus aprendizajes.
- Se sugiere que organicen la exposición en el patio de la escuela para que los alumnos de otros grupos la vean, escuchen las explicaciones e interactúen con sus pares.
- Después de realizar la autoevaluación de su desempeño, exhórtelos a que escriban dos aspectos que les ayudarían a mejorarlo, así como una sugerencia para implementar alguna modificación a realizar durante el estudio de la siguiente secuencia, por ejemplo, participar de manera más frecuente en clase, colaborar con los compañeros de equipo o indagar más acerca de los temas del libro de texto.

¿Cómo apoyar?

- Para favorecer la construcción de conocimientos, fomente un ambiente de confianza y

respeto para que los alumnos puedan externar sus dudas y expresar sus aprendizajes de manera natural. Comente con ellos que la formulación continua de preguntas forma parte integral de la labor de un científico; resalte la importancia de los cuestionamientos en la indagación, y reitere que los descubrimientos científicos siempre conducen a formular nuevas preguntas.

- Solicite a los alumnos más avanzados que expliquen los conceptos a aquéllos a los que se les dificulta el tema; de esta forma escucharán diferentes argumentaciones que apoyarán su aprendizaje.
- También proporcione más ejercicios de resolución de problemas para los alumnos que hayan encontrado dificultades en los procedimientos algebraicos. Organice este trabajo en pares con alumnos que les puedan ayudar; esto promoverá el trabajo colaborativo y beneficiará a todos los alumnos.

¿Cómo extender?

- Exhorte a los estudiantes que avanzaron más en la construcción de conceptos a investigar los tipos de telescopios que existen y qué se puede observar con cada uno, así como los descubrimientos derivados de éstos. De ser posible solicite también que elijan uno y hagan un modelo. Después pida que expongan su investigación al resto del grupo.

Pautas para la evaluación formativa

- Considere las actividades 8 y 9 como fuente de información para identificar y valorar si los alumnos lograron construir los conceptos que se estudiaron. Cerciórese de que comprenden el significado de las Leyes de Kepler, y que reconocen la atracción gravitacional entre los cuerpos celestes como factor para explicar el movimiento de los planetas alrededor del Sol. Tome en cuenta sus participaciones y aportaciones, tanto grupales como en los equipos de trabajo, para apreciar sus procesos de aprendizaje y construcción de conocimientos.

Secuencia 17. Conociendo el Universo

(LT, págs. 216-229)

Tiempo de realización	12 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Naturaleza macro, micro y submicro
Aprendizaje esperado	Describe algunos avances en las características y composición del Universo (estrellas, galaxias y otros sistemas).
Intención didáctica	Conocer e identificar la estructura y composición de los cuerpos celestes, así como los fenómenos relacionados con ellos; en particular, el planeta Tierra.
Vínculo con otras asignaturas	Lengua Materna. Español Al realizar investigaciones y descripciones, así como al elaborar un periódico mural.
Materiales	Maqueta del Sistema Solar elaborada durante la secuencia didáctica 16. Material para la elaboración del periódico mural: papel kraft, lápices de colores, plumones, cinta o lápiz adhesivo.
Recursos audiovisuales o informáticos	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>El Sistema Solar</i> • <i>Lo que no sabías del Sistema Solar</i> • <i>Galaxias, estrellas y otros cuerpos</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Sitios de Internet <ul style="list-style-type: none"> • NASA (s. f.). <i>NASA Ciencia. Space Place</i>. Disponible en https://spaceplace.nasa.gov/menu/solar-system/sp/. (Consultado el 5 de agosto de 2019). • NASA (s. f.). "Eclipses lunares y solares", en <i>NASA Ciencia. Space Place</i>. Disponible en https://spaceplace.nasa.gov/eclipses/sp/. (Consultado el 5 de agosto de 2019).

¿Qué busco?

Que los alumnos conozcan y describan las características y composición de los cuerpos celestes del Universo, así como los avances en los descubrimientos en esta área.

Acerca de...

El Universo está conformado por materia y energía en un espacio de tres dimensiones y el tiempo. Incluye todo lo que existe y los principales cuerpos celestes que identificamos en él son: estrellas, agujeros negros, planetas, exoplanetas, planetas enanos, satélites, cometas y asteroides. Todos ellos forman parte de las galaxias, su variedad es grande y tienen características distintivas.

Las *estrellas* son los cuerpos celestes más brillantes y se forman a partir de una nube de gas y polvo, que, debido a su masa y a su fuerza de gravedad, se contrae y se calienta. Este proceso

inicia reacciones químicas en su núcleo que incrementan la presión interna y la temperatura. La cantidad de energía generada hace que las estrellas produzcan mucha radiación y luz.

Los *planetas* carecen de luz propia y giran alrededor de una estrella. Se mueven sobre su propio eje (rotación), y también alrededor de una estrella (traslación). En el Sistema Solar, existen dos tipos de planetas, los interiores de superficie sólida y compacta por lo que reciben el nombre de rocosos, y los exteriores cuya composición es gaseosa (hidrógeno y helio), y se ubican después del cinturón de asteroides.

Los *planetas enanos*, se distinguen de los demás porque su órbita no se encuentra en el mismo plano que las del resto de los planetas del Sistema Solar; poseen masa suficiente para ejercer fuerza gravitacional sobre otros cuerpos celestes, y por eso algunos de ellos tienen lunas. Algunos planetas enanos del Sistema Solar son Plutón, Eris, Makemake, Haumea y Ceres, este





último, es el único planeta enano que se encuentra en el cinturón de asteroides. Otro grupo interesante son los exoplanetas, se distinguen porque son aquellos que orbitan alrededor de estrellas diferentes a nuestro Sol.

Los *cometas* se encuentran en constante movimiento, pero más grande que el de los planetas, éstos son cuerpos celestes formados por hielo, polvo cósmico y rocas y también se mueven alrededor del Sol; al acercarse a él, se calientan tanto, que el hielo se sublima, desprenden partículas y así forman su cola; al alejarse, se enfrían y la cola desaparece.

Los *asteroides* son cuerpos formados por roca o metal; en nuestro Sistema Solar, se localizan en una región conocida como cinturón de asteroides que se ubica entre Marte y Júpiter.

Otros cuerpos celestes que también pueden ser gaseosos o rocosos son los *satélites naturales*, pero se distinguen de los planetas porque son cuerpos que orbitan alrededor ellos y tienen notoriamente un menor tamaño. La Luna es el satélite natural de nuestro planeta.

Uno de los cuerpos celestes relacionados con el origen de las estrellas son las *nebulosas*, están formadas por gases, principalmente de hidrógeno y helio; los astrónomos piensan que en estas zonas se generan nuevas estrellas por condensación, pero que también pueden ser restos de ellas que llegaron a la etapa final de su evolución.

Todos los ejemplos mencionados se encuentran en interacción debida a la fuerza de gravedad; ésta agrupa de forma natural a los diferentes astros y forma grandes conjuntos de ellos que llamamos *galaxias*. En una galaxia se encuentran millones de estrellas y planetas, además de grandes cantidades de polvo cósmico y otros cuerpos celestes. Edwin Hubble hizo una clasificación de las galaxias basada en su forma: elípticas, espirales e irregulares. La Vía Láctea es del tipo espiral, su nombre se debe a que, desde la Tierra, se puede observar, a simple vista, como una banda luminosa; los antiguos griegos la relacionaron con su mitología y pensaban que parecía un "camino de leche".

La interacción entre los cuerpos celestes da origen a numerosos fenómenos físicos, como los *eclipses*; éstos se producen cuando la luz de una estrella es bloqueada por un cuerpo opaco.

La Tierra y la Luna son cuerpos opacos, pues la luz no puede pasar a través de éstos y participan en este tipo de fenómenos, los llamamos eclipses de sol y de luna:

- Un *eclipse de sol* sucede cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra, y genera una sombra sobre una región de nuestro planeta y hace que quede a oscuras.
- Un *eclipse de luna* ocurre cuando la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna y produce una sombra que impide que los rayos del Sol alumbrén a la Luna.

Conocer la diversidad de elementos del Universo brindará oportunidades para que sus estudiantes desarrollen habilidades como observar con atención, medir y comparar, reconocer patrones y clasificar; esto facilitará la integración de conceptos estudiados en los bloques anteriores.

Sobre las ideas de los alumnos

Los estudiantes de secundaria tienen nociones básicas acerca de los elementos que componen el Universo. La mayoría de ellos comprenden el modelo heliocéntrico, sin embargo, aún pueden expresar errores conceptuales asociados a la ubicación de los planetas con respecto del Sol, y presentar dificultades para diferenciar los tipos de planetas, su composición y tamaño. Promueva actividades que les permitan expresar estas ideas y rectificarlas, ya sea por medio de la indagación, el intercambio de ideas con sus pares, el uso de analogías o en discusiones grupales.

A pesar de que una gran proporción de estudiantes saben que el planeta Tierra tiene dos tipos de movimiento, es decir, rotación y traslación, un número de ellos considera que el planeta únicamente se mueve sobre su propio eje y no alrededor del Sol. Durante el estudio de este tema se presentarán oportunidades para indagar y reflexionar acerca de estos movimientos y sus causas, así como abordar la importancia de un sistema de referencia para realizar e interpretar las observaciones; esto permitirá que los estudiantes intercambien argumentos, y propongan dudas orientadas a razonar y a pensar sobre los fenómenos naturales.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1 p. 216 

■ Para empezar

Actividad 1. ¿Qué hay en el Universo y cómo es?

- Inicie la sesión preguntando a los estudiantes qué películas del espacio han visto recientemente. Pida que comenten qué cuerpos celestes y fenómenos astronómicos han observado en estas películas y anótelos en el pizarrón. A continuación, solicite que un voluntario lea el texto inicial de la sesión.
- Solicite a los alumnos que se reúnan por parejas para realizar la actividad y que expresen sus ideas, aunque aparentemente no sepan acerca del tema, recuerde que es una actividad diagnóstica. De esta forma, podrá partir de las nociones previas de los estudiantes para apoyarlos en la construcción del nuevo conocimiento.
- Para cerrar la actividad, organice una sesión de preguntas en la que los estudiantes se apoyen mutuamente en la búsqueda de respuestas. Puede elaborar un buzón con la finalidad de que los alumnos registren sus dudas. Al finalizar el estudio del tema, asigne un tiempo a la aclaración de dichos cuestionamientos. Esto motivará a la indagación y el desarrollo del pensamiento crítico.

Sesión 2 p. 217 

■ Manos a la obra

Actividad 2. ¿Cómo es el Sistema Solar?

- Antes de iniciar, solicite a los estudiantes que recuperen la maqueta del Sistema Solar que hicieron en el tema anterior. Comente con ellos el propósito de su elaboración y recuerde los conceptos trabajados en secuencias anteriores: la forma de las órbitas planetarias, cómo interviene la fuerza gravitacional en la estructura del Universo, etcétera.
- Solicite que utilicen la maqueta para dar respuesta a las interrogantes del punto 2. Al compartir sus hallazgos, verifique que los estudiantes identifican las diferencias entre los cuatro pri-

meros planetas (internos y rocosos) y los cuatro últimos (externos y gaseosos) que son los que tienen mayor número de satélites o lunas.

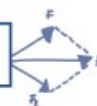
- Aproveche la oportunidad para que los alumnos investiguen las características de los planetas, de los planetas enanos y los exoplanetas; así como los asteroides y cometas y la composición del polvo interestelar. Pida que anoten los resultados de su investigación en su cuaderno.
- Para cerrar, invite a los estudiantes a complementar su maqueta del Sistema Solar de acuerdo con los hallazgos de su indagación.

Sesión 3 p. 218 

- Para iniciar la sesión, retome con los estudiantes las características principales que conocen sobre el Sol. Escuche sus participaciones con atención.
- Invite a un voluntario que lea en voz alta el texto "El Sol". Durante la lectura exhorte a los alumnos a realizar comentarios y a exponer las dudas que surjan al respecto.
- Como actividad complementaria, puede preparar un video sobre el Sol, así como su importancia para todo el Sistema Solar y para el planeta Tierra.

Actividad 3. Nuestra relación con el Sol

- Anime a los estudiantes a realizar la actividad 3. Es importante que identifiquen que el Sol aporta energía lumínica y térmica al planeta. Recuerde con ellos lo aprendido en su curso de Ciencias y Tecnología. Biología: que los rayos solares permiten a las plantas, algas y algunas bacterias realizar la fotosíntesis; lo anterior, posibilita que otros organismos sobrevivan. Además, la energía solar influye, por ejemplo, en la temperatura del planeta, las corrientes tanto de viento como de agua, las estaciones del año y los ciclos circadianos de los organismos.
- Al abordar el inciso b), por ejemplo, guíe a los alumnos para que recuerden las consecuencias del impacto del asteroide que provocó la extinción de los dinosaurios; o bien cuando han escuchado en las noticias, acerca de la actividad solar que afecta a las comunicaciones, como se mencionó en el bloque 2, este fenómeno se presenta algunas veces al año.





- En el punto 3, invite a los alumnos a que, por medio de participaciones guiadas, compartan sus respuestas y elaboren su conclusión.

Sesión 4 p. 219

- Explore las ideas previas de los estudiantes, haga preguntas como: ¿qué movimientos tienen los planetas?, ¿cómo ocurren?, ¿cuáles son las consecuencias de cada movimiento?
- Invite a algunos voluntarios a leer el apartado "Los planetas del Sistema Solar"; haga pausas para que aclaren dudas. Cerciórese de que distinguen la traslación de la rotación de un planeta. Puede hacer una demostración de ambos movimientos con un par de pelotas o bolas de plastilina de diferente tamaño: al girar una sobre su propio eje reitere que eso es la rotación, y al moverla alrededor de la otra con una trayectoria elíptica, mencione que ese movimiento es la traslación.
- Solicite a los estudiantes investigar los movimientos de rotación y traslación de la Tierra, que hagan una tabla comparativa con la información investigada (tipo de movimiento, descripción, duración, trayectoria, etcétera) y la comenten en grupo para que la complementen o corrijan. Al hacerlo, identifiquen que el movimiento de rotación origina la sucesión de días y noches; el de traslación, las estaciones del año. Procure que lo relacionen con la inclinación del eje terrestre; debido a esto, la forma en la que los rayos solares llegan a la Tierra varía a lo largo del año, y es distinta para las regiones del hemisferio norte y del sur del planeta, lo cual provoca la sucesión de las estaciones.

Actividad 4. ¿Y si la Tierra detuviera sus movimientos?

- Pida a los estudiantes que realicen la actividad 4. En el punto 2 puede iniciar la discusión con la siguiente pregunta: ¿seguiríamos teniendo día y noche?, o bien, ¿qué les sucedería a los mares? Los alumnos pueden sugerir otras consecuencias, por ejemplo, que sólo un lado de la Tierra estaría iluminado y el otro no; que las temperaturas bajarían mucho en la parte oscura; que cuando se detuviera, todos los objetos se se-

guirían moviendo debido a la inercia y saldrían volando hacia la atmósfera y al espacio.

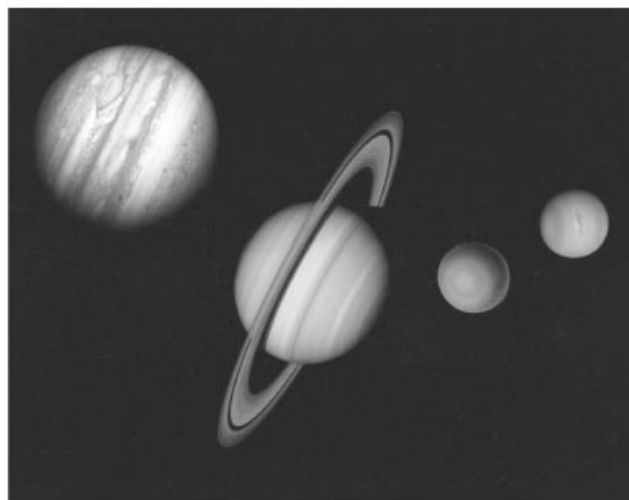
- En el punto 3, guíe a los estudiantes para que reflexionen qué efecto podría tener la fuerza gravitacional de una estrella masiva como el Sol sobre un objeto que se encuentra inmóvil en su órbita: la consecuencia es que, al no existir movimiento de traslación, la fuerza gravitacional del Sol atraería al planeta, y provocaría su colisión con éste.
- Para cerrar, invite a algunos voluntarios a mostrar y explicar sus esquemas.

Sesión 5 p. 220

- Recuerde con los estudiantes que, en el inciso a), de la actividad 2, estudiaron las diferencias entre los cuatro planetas más cercanos al Sol y los cuatro más alejados; con una lluvia de ideas solicite que comenten lo que aprendieron.
- Invite a los alumnos a leer el texto "Planetas interiores y exteriores".

Actividad 5. El Sistema Solar es sorprendente

- Anímelos a realizar la actividad 5, proponga bibliografía o páginas electrónicas seguras y que contengan información confiable para que realicen su investigación, como la página de la NASA referida al inicio de esta secuencia. Verifique que interpretan correctamente la tabla 3.1 para contestar el punto 3; si encuentran dificultades, puede apoyarles con un ejemplo como el siguiente: "la velocidad orbital de Mercurio es casi dos veces mayor que la de Marte".





- Para cerrar pida que revisen el recurso audiovisual *El Sistema Solar* y comente su contenido.

Sesión 6 p. 221

- Pregunte a los estudiantes cuáles son las características de los planetas enanos y si conocen alguno, con la finalidad de identificar sus conocimientos previos.
- Pida que lean de forma individual el texto "Planetas enanos" y que anoten en su cuaderno las características generales que tienen.

Actividad 6. Los planetas enanos y su relación con el Sistema Solar

- Realicen la actividad 6. Pida a los alumnos que formen pareja con algún compañero con quien no han trabajado. Cerciórese de que comenten cómo organizarán las tareas. Si surge algún desacuerdo o discrepancia, ofrezca sugerencias para solucionarlas, privilegie siempre el diálogo.
- Al registrar los resultados de su trabajo en la tabla, invite a argumentar el contenido, por ejemplo, cómo calcularon la masa de Eris y Marte y de qué manera la compararon o cómo calcularon su peso en los dos planetas.

Sesión 7 p. 222

- Comience la sesión con una imagen o proyección de un eclipse total de Sol visto desde la Tierra, en el que se muestre sólo la corona solar y al frente la Luna. No mencione el nombre del fenómeno. Pregúnteles si lo han observado, ya sea en la realidad o en algún medio electrónico, y escuche sus comentarios. Posteriormente, pregunte si conocen el nombre del fenómeno y cómo ocurre.
- Pida que, por parejas, lean el texto "Los eclipses" y anoten los datos importantes en su cuaderno: descripción de un eclipse, tipos de eclipses, diferencias entre uno solar y uno lunar. Si lo considera pertinente invítelos a complementar la información con el texto "Eclipses lunares y solares" de la página electrónica de la NASA. También pídale que indaguen cuáles son las consecuencias de ver un eclipse solar sin protección.

- Solicite a sus estudiantes analicen las imágenes 3.40 y 3.41 y que las relacionen con su experiencia de observación de eclipses, es decir, que se apoyen en ellas para explicar el fenómeno que vieron en la realidad o en video.

Actividad 7. Frecuencia de los eclipses solares

- Realicen la actividad 7. Para responder el punto 3, verifique que los estudiantes han indagado que un eclipse solar no se produce todos los meses porque la órbita de la Luna está inclinada cinco grados en comparación a la de la Tierra; aunque hay varios momentos en que la Luna se ubica entre el Sol y la Tierra, no siempre están alineados, por lo que tampoco la sombra de la Luna se proyecta sobre la Tierra.
- Para cerrar, puede proporcionar un esquema en el que se muestra el movimiento de la Luna sobre su órbita alrededor de la Tierra, como el que se encuentra en la lectura "Eclipses lunares y solares", de la NASA.

Sesión 8 p. 224

- Para indagar sus ideas previas, pida a los estudiantes que, en una hoja blanca, dibujen un cometa y un asteroide, y que escriban por lo menos tres características de cada uno. Después, que dibujen el Sol y las órbitas que suponen tienen estos cuerpos celestes. Invite a algunos voluntarios a mostrar y a explicar su trabajo.
- Solicite a tres voluntarios que realicen la lectura en voz alta del texto "Cometas y asteroides", durante la lectura haga pausas para comentar y aclarar dudas sobre el tema. Al terminar, solicite a sus alumnos que modifiquen sus dibujos y las características que anotaron en la actividad anterior en relación con los cometas.

Actividad 8. Las colas de los cometas

- Anime a los estudiantes a realizar la actividad 8. Cerciórese de que comprenden que los cometas desarrollan dos colas a medida que se acercan al Sol: la cola de polvo se debe a que el viento solar empuja las partículas de polvo de la coma (nube de polvo y gas que se encuentra alrededor del núcleo del cometa) en una trayectoria curva. La cola de iones, que es la segunda,



se forma debido a moléculas de gas con carga eléctrica, esta cola apunta en dirección contraria al Sol. Pregunte a los alumnos en qué se diferencia el polvo, conjunto de partículas sólidas, del gas, recordando con ellos lo que aprendieron al estudiar los cambios de estado de agregación de la materia; la clave para responder está en su peso y densidad. En el punto 4, los estudiantes podrían mencionar dentro de los conceptos físicos: la fuerza del viento solar o bien los cambios de estado de agregación cuando el cometa se calienta al acercarse al Sol.

Sesión 9 p. 225

Cinturón de asteroides

- Solicite a los estudiantes los dibujos que realizaron sobre los asteroides en la sesión anterior.
- Exhorte a los alumnos a formar parejas y a leer la información del texto "Cinturón de asteroides" y pida que, a partir de la información, complementen o corrijan sus ideas previas sobre estos cuerpos celestes. Pregunte al grupo en qué se equivocaron y por qué consideraran que ocurrió así, esto fortalecerá su proceso metacognitivo.
- Para cerrar, comente con los estudiantes sus aprendizajes e invítelos a revisar el recurso audiovisual *Lo que no sabías del Sistema Solar*.

Sesión 10 p. 226

- Pregunte a los alumnos qué características de las estrellas conocen, por ejemplo: ¿qué tamaño tienen las estrellas comparadas con otros cuerpos celestes?, ¿de qué están hechas?, ¿por qué brillan?, ¿cuántas han visto en el cielo?, ¿cómo las pueden distinguir de los planetas por las noches?, etcétera.
- A continuación pida que lean el primer párrafo de la sección "Estrellas". Invítelos a que comenten si han apreciado estos astros al aire libre en la noche y mencionen, en qué lugar fue; pregunte si todas las estrellas que observaron son iguales o no y que señalen por qué.

Actividad 9. ¿Qué sabes sobre las estrellas?

- Procure que los alumnos generen ideas propias para contestar lo que se les pide en el

punto 2; puede proporcionarles algunas sugerencias, por ejemplo, guíe sus reflexiones hacia la noción de cuánta energía contienen las estrellas, considerando que poseen luz propia; pida que reflexionen cómo se genera esta energía, y que argumenten si también producen calor. Para el inciso b), deben mencionar qué transformaciones de la energía podrían ocurrir en las estrellas.

- Después, pida a otros voluntarios que continúen con la lectura en voz alta de la sección "Estrellas". Haga pausas para problematizar con los alumnos de tal forma que relacionen los conceptos que conocen con las características de las estrellas, por ejemplo, ¿qué pasa con las partículas de una estrella que hace que este cuerpo celeste emita luz?; si una estrella tiene altas temperaturas, ¿cómo es el movimiento de sus partículas y qué relación tiene esto con los estados gaseoso y plasma?
- Al finalizar, solicite que confronten con las respuestas que dieron en el punto 2 de la actividad 9. Anímelos a rectificar lo que sea necesario en sus respuestas.
- Comente con ellos que el trabajo científico se realiza de manera colaborativa, por ello es importante reconocer la participación de las mujeres científicas. Mencione como ejemplo a la astrónoma que descubrió los pulsares, Jocelyn Bell. Su trabajo aportó información valiosa al conocimiento del Universo, pues permitió caracterizar algunas estrellas como cuerpos que giran rápidamente y emiten radiación electromagnética periódicamente.
- Para cerrar, solicite que realicen, de manera individual, un díptico para dar a conocer la información aprendida en esta sesión, debe incluir dibujos que ilustren el tema.

Sesión 11 p. 228

- Previo a iniciar la sesión, consulte el recurso audiovisual para el docente *Galaxias, estrellas y otros cuerpos*. Esto le permitirá conocer con antelación las nociones que se estudiarán durante esta secuencia.
- Invite a los alumnos a compartir algunos datos acerca de las galaxias, puede guiar sus comentarios con preguntas como éstas: ¿qué



son las galaxias?, ¿de qué están formadas?, ¿qué tipos de galaxias conocen?, etcétera.

- Organice al grupo para que lean la sección "Galaxias", comente con los alumnos que los componentes de una galaxia se mantienen agrupados por la interacción entre ellos y la fuerza gravitacional; pregunte al grupo, por ejemplo, ¿qué factores harán que las galaxias tengan formas diferentes?

Actividad 10. Otras galaxias

- Realicen la actividad 10; en el punto 2, verifique que los alumnos identifiquen que las galaxias se formaron a partir del *Big Bang*: a medida que se enfriaba la materia se concentraba en algunas regiones debido a la atracción de la gravedad, así se integraron estrellas, planetas y agujeros negros; las galaxias son agrupaciones de estrellas, planetas, polvo, gas y otros cuerpos celestes, que se mantienen asociados debido a la fuerza de gravedad.
- Para finalizar, revisen el recurso audiovisual *Galaxias, estrellas y otros cuerpos*.



Sesión 12 p.229 

Para terminar

Actividad 11. Aplico lo aprendido

- Comente con los alumnos que en esta ocasión, revisarán lo aprendido durante la secuencia. Lean el texto introductorio de la sesión.
- Pida que realicen la actividad 11, verifique que los estudiantes sigan las indicaciones descritas y apoye en la elaboración del periódico mural. Cerciórese de que identifiquen las cualidades de su trabajo y retroalimente sus observaciones.
- Al finalizar organice una evaluación grupal para comentar qué actividades les resultaron más interesantes y por qué, qué dificultades se presentaron durante el desarrollo y de qué manera las solucionaron.

¿Cómo apoyar?

- Favorezca que los estudiantes empleen de manera eficiente la información que investigaron dedicando atención a los alumnos que así lo requieran; también procure asignar tiempo para analizar los resultados de las investigaciones y aclarar dudas, especialmente en las actividades que requieren relacionar conceptos.
- La implementación de un buzón de preguntas le permitirá identificar a los alumnos que requieren apoyo; de la misma manera, la participación en las actividades dentro del aula facilitará reconocer a quienes que, por su manejo de los conceptos, pueden ofrecerles apoyo.

¿Cómo extender?

- Probablemente durante la investigación de los temas de esta secuencia algunos estudiantes hayan encontrado información interesante, a pesar de que no se solicitaba en la tarea a realizar. Animelos a investigar estos temas y elaborar algunos carteles con los productos de su investigación, por ejemplo: las constelaciones, las nebulosas, los planetas solitarios, las sondas espaciales, el telescopio espacial Hubble, los exoplanetas, la materia oscura, galaxias satélites, cómo están conformados los anillos de Saturno, cuál es el estado de las exploraciones científicas para encontrar seres vivos en otras regiones del Universo, etcétera.

Pautas para la evaluación formativa

- Estime el avance de los alumnos con la participación y expresión de ideas en las discusiones por parejas, en equipo y grupales.
- Considere como elementos de valoración los resultados de los trabajos finales de las actividades y la participación de cada estudiante en la elaboración y explicación del periódico mural.



Secuencia 18. Tecnología aplicada al conocimiento del Universo

(LT, págs. 230-241)

Tiempo de realización	11 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Naturaleza macro, micro y submicro
Aprendizaje esperado	Describe cómo se lleva a cabo la exploración de los cuerpos celestes por medio de la detección y procesamiento de las ondas electromagnéticas que emiten.
Intención didáctica	Conocer, comprender y analizar información sobre las diversas técnicas e instrumentos de exploración de los cuerpos celestes.
Vínculo con otras asignaturas	Historia Al ubicar temporalmente los desarrollos tecnológicos que posibilitan la exploración espacial y los científicos responsables de ellos, así como identificar el estado de avance de este campo del conocimiento.
Materiales	Dos tubos de cartón de diferente diámetro, dos lupas del mismo diámetro que los tubos, cartulinas, cinta adhesiva, pinturas, trapo. Botella de plástico, ocho pastillas de antiácido efervescentes, zanahoria mediana, agua, piedras o ladrillos. Caja metálica con tapa, fotografías, textos, audios y videos que se refieran a una tecnología. Imágenes de cohetes, satélites artificiales, los rover, sondas espaciales y la Estación Espacial Internacional.
Recursos audiovisuales o informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>Telescopios espaciales</i> • <i>Estación Espacial Internacional y exploración con Rovers</i> • <i>Historia de las sondas espaciales</i>
Materiales y recursos de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Bachiller, Rafael (2009). <i>Astronomía: de Galileo a los telescopios espaciales</i>, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. • Hewitt, Paul G. (2007), <i>Física conceptual</i>, México, Pearson Educación. • Tippens, Paul E. (2007). <i>Física. Conceptos y aplicaciones</i>, México, McGraw-Hill. Sitios de internet <ul style="list-style-type: none"> • NASA en español (2019). "El Rover de la Misión Mars 2020 ya tiene ruedas", en <i>Misiones a Marte</i>. Disponible en <https://www.lanasa.net/misiones/marte/el-rover-de-la-mision-mars-2020-ya-tiene-sus-ruedas> (Consultado el 25 de julio de 2019). • Malacara, Daniel y Juan Manuel Malacara (s. f.). "Telescopios y estrellas", en <i>Astronomía</i>. Disponible en http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/html/astronomia.html (Consultado el 25 de julio de 2019).

¿Qué busco?

Que los alumnos conozcan la evolución de los instrumentos tecnológicos y su influencia en las actividades humanas, en el mundo y en nuestro país, para que valoren sus ventajas y desventajas en el conocimiento del Universo.

Acerca de...

La astronomía es la ciencia que estudia los cuerpos celestes, sus características, movimientos y las leyes que los rigen, gracias a ella se han desarrollado una gran diversidad de tecnologías que incluyen como instrumento fundamental al telescopio.

En 1609 Galileo Galilei creó un telescopio con el que pudo estudiar las características de las estrellas de la Vía Láctea, de los cuatro satélites mayores de Júpiter (Calisto, Io, Europa y Ganímedes) y las fases de Venus.

Años después, y gracias a sus observaciones con el telescopio reflector, Isaac Newton postuló la Ley de la Gravitación Universal, la cual establece que dos cuerpos con masa se atraen entre sí, dependiendo de la distancia a la que están uno de otro. Posteriormente, se construyeron telescopios cada vez más precisos, por ejemplo, el catadióptrico, desarrollado en 1930 por Bernhard Schmidt, este instrumento tenía un sistema de lentes mejor talladas y se corrigieron errores presentes en las imágenes de los telescopios anteriores.

Actualmente existen diferentes tipos de telescopios equipados con computadoras, algunos se encuentran colocados en distintos puntos de observación desde la Tierra y otros se han llevado al espacio; estos últimos generan imágenes que permiten observar el Universo con mayor detalle, como el telescopio espacial Hubble, puesto en órbita en 1990, con el cual fue posible confirmar la existencia de los agujeros negros y se descubrieron nuevas galaxias.

Otro tipo de telescopios son los infrarrojos y ultravioletas, como el Spitzer y el Explorador de Evolución de las Galaxias (GALEX, por sus siglas en inglés), ambos fueron lanzados al espacio en 2003. Un grupo más es el de los radiotelescopios, que captan otras radiaciones del espectro electromagnético que no se observan a simple vista, utilizan una antena parabólica para amplificar las ondas de radio que captan de los cuerpos celestes.

Además de los telescopios, los científicos tienen la oportunidad de estudiar el Universo desde la Estación Espacial Internacional (EEI) que es un laboratorio que está en órbita, los astronautas que la habitan observan fenómenos astronómicos, obtienen información, la interpretan y sus resultados son enviados a los países que participan en el proyecto: Estados Unidos de América, Rusia, Canadá, Japón, Italia y Brasil.

Entre la tecnología que se puede manipular a distancia, se encuentran los rover, éstos son vehículos robotizados que pueden explorar la superficie de otros planetas. La NASA los ha enviado

a Marte para explorar sus características y rastrear algún dato que indique la presencia de moléculas relacionadas con la materia orgánica, como la conocemos en la Tierra; de encontrar dicha evidencia, se podría suponer que existen indicios de vida en ese planeta. Uno de los rover se llama *Opportunity* (MER-B), fue lanzado en 2003 y otro se llama *Curiosity*, enviado en 2011 y se está desarrollando el ExoMars que aún no emprende su viaje.

Otra modalidad de aparatos de exploración son las sondas espaciales, pequeñas naves no tripuladas que han proporcionado información sobre el origen del Universo y del Sistema Solar, están equipadas con cámaras fotográficas y de filmación, radares y sistemas de comunicación con tecnología avanzada, por medio de los cuales envían información a la Tierra. Una de las sondas espaciales se llama en inglés *Parker Solar Probe* y fue lanzada por la NASA el 12 de agosto de 2018, con el fin de acercarse al Sol y obtener mayor información sobre esta estrella que forma parte del Sistema Solar.

El desarrollo tecnológico de todos estos aparatos e instrumentos ha permitido diseñar también objetos utilizados en la vida cotidiana y que mejoran nuestras actividades. La NASA diseñó el GPS para localizar sus satélites y sondas espaciales, actualmente es usado en aviones, barcos y teléfonos celulares; para mantener la salud de los astronautas en el espacio, inventaron dispositivos terapéuticos y aparatos para mantener la circulación en el cuerpo, éstos también se usan hoy día en los hospitales. El horno de microondas y la tela con que se fabrican los pañales desechables son otras aportaciones que se han desarrollado a partir de la tecnología espacial.

El estudio de estos temas permitirá que sus alumnos relacionen los aportes de la ciencia y la tecnología al bienestar de los seres humanos, al mismo tiempo que evalúan sus impactos en el medioambiente.

Sobre las ideas de los alumnos

Los estudiantes conocen e identifican la función de instrumentos que permiten observar y estudiar objetos. Algunos de estos desarrollos son lupas, microscopios, binoculares y telescopio, sin embargo, no han profundizado en el conoci-



miento de los avances tecnológicos que posibilitan observar y estudiar el Universo. Es posible que algunos estudiantes no encuentren una relación entre la tecnología que es producto de la investigación espacial y algunos de los objetos utilizados en la vida cotidiana.

Los contenidos de esta secuencia permitirán a los estudiantes generar nuevos aprendizajes a partir de conocer cómo se aplican algunos desarrollos científicos a la investigación espacial y a aspectos de su vida diaria. De esta forma, se fortalecerá la valoración del conocimiento científico y se sentarán las bases para identificar esta actividad como una necesidad para resolver problemáticas locales y mundiales.

¿Cómo guió el proceso?

Sesión 1 p. 230 

■ Para empezar

- Explique a los alumnos que la finalidad de la primera sesión es que recuerden la importancia de la tecnología en el desarrollo y transformación de la sociedad y que analicen las contribuciones de la misma, hacia el conocimiento del Sistema Solar y el Universo.
- Pregunte a los estudiantes, por ejemplo, ¿para qué sirve la tecnología?, anote las respuestas que mencionen en el pizarrón e invítelos a leer y analizar la información inicial, promueva que expresen su opinión sobre el impacto de la tecnología en la vida de los seres humanos.

Actividad 1. La tecnología en la exploración espacial

- Organice al grupo en parejas para resolver la primera actividad. Al observar y analizar las imágenes de los objetos, pida que reflexionen acerca de su antecedente en la tecnología espacial y su uso, para que reconozcan los beneficios que aportan a la vida diaria. Por ejemplo: los filtros de agua se desarrollaron para que los astronautas tuvieran agua potable durante su estancia en el espacio, y los cascos, para proteger su cabeza de la falta de oxígeno y de la radiación solar en el espacio exterior. Actualmente los filtros de agua se han perfeccionado para su uso en las vivien-

das, y los cascos se han adaptado para utilizarlos al realizar algún deporte, como el ciclismo.

- Es importante retomar con los alumnos el concepto de tecnología, es decir, el conjunto de instrumentos, métodos y técnicas que permiten resolver un problema práctico. Pida que recuerden lo que aprendieron acerca de la tecnología en la secuencia 14 "Ciencia, tecnología y sociedad", y que, a partir de ello, contesten el punto 4 de la actividad.
- Al terminar la actividad solicite a las parejas que se reúnan en equipos para compartir otros ejemplos de desarrollos tecnológicos para la exploración del espacio, así como sus argumentos sobre la relación de los objetos con la tecnología y su definición.

Sesión 2 p. 231 

Manos a la obra

Actividad 2 Construcción de un telescopio casero

- Para conocer las ideas previas del grupo y que deduzcan los beneficios del uso de las lentes en instrumentos para los seres humanos, solicite a los alumnos que expresen la utilidad de lupas, binoculares y telescopios; al mismo tiempo, un estudiante escribirá en el pizarrón lo que mencionen sus compañeros. Organice una lluvia de ideas o preguntas al azar.
- Motive a los estudiantes a leer en grupo la información de la actividad, por ejemplo, pregunte: ¿alguna vez has visto un telescopio?, ¿has tenido la oportunidad de manipular uno o de observar a través de él?, ¿cuántas veces imaginas que se ve ampliada la imagen que un telescopio puede formar?
- Pida que antes de contestar la pregunta inicial en su cuaderno la comenten en equipo; después, que salgan al patio de la escuela para hacer sus observaciones con las lupas y los telescopios caseros que elaboren. Haga énfasis en que no vean directamente al Sol con los instrumentos para evitar daño ocular.
- Supervise a los estudiantes al seguir los pasos del procedimiento. En el apartado de "Análisis y discusión" tome unos minutos para escuchar lo que comenten, a fin de que pueda orientar-

los. Haga énfasis en que describan cómo es la imagen que perciben con su telescopio y motívelos a reflexionar a qué se debe esto. Todos los telescopios generan una imagen "de cabeza", esto es porque las lentes usadas en ellos para concentrar los rayos de luz la invierten.

- Al finalizar la actividad exhorte a un voluntario de cada equipo a que pase a exponer la descripción de sus observaciones. Sugiera que antes, lleguen a acuerdos con los miembros de su equipo para incluir lo siguiente: qué los ayudó a ver con mayor nitidez los objetos, cuál es la diferencia entre una lupa y un telescopio y que argumenten si corroboraron su hipótesis. Tome en cuenta que el telescopio permite obtener imágenes de objetos que están a gran distancia, está compuesto por dos lentes, una divergente (tiene más delgado el centro que la orilla) en la que la luz se refleja y otra convergente (es más delgada la orilla que el centro) y que se usa como objetivo; en cambio, la lupa es un instrumento sencillo que consta de una lente convergente para ver un objeto con aumento, a una distancia pequeña.

Sesión 3 p. 232

- Recupere con el grupo lo que abordaron sobre la importancia de los telescopios en la astronomía, para ello pida que, por turnos, algunos voluntarios pasen al pizarrón para elaborar un mapa mental con los aportes que hagan. Complemente con sus comentarios, mencione que el detalle de las observaciones con estos instrumentos ha permitido reconocer y analizar algunas características de los planetas, los satélites, el Sol y otros astros, desde la Tierra.
- Realice una lectura comentada del apartado "El telescopio: un instrumento con historia", sugiera organizar la información en un esquema que incluya el inventor del telescopio, los avances que ha tenido a lo largo de la historia, su función y los descubrimientos que se han realizado con este instrumento.

Actividad 3. Cielo nocturno

- Tome en cuenta que los alumnos deberán realizar la actividad 3 de tarea, puesto que tendrán

que ver el cielo desde un lugar oscuro y otro iluminado, para que distingan cómo influye la luz en la observación de los cuerpos celestes.

- Al día siguiente, permita que expresen las diferencias que encontraron al hacer sus observaciones, con el objetivo de que se obtenga como cierre una conclusión grupal y puedan deducir el lugar más recomendable para que se instale un observatorio astronómico. En su análisis deben incluir características como las siguientes: que esté en zonas altas, aislado de las ciudades para que no interfiera la luz artificial, la contaminación del aire y las nubes.

Sesión 4 p. 233

- Retome con los estudiantes la conclusión de la sesión anterior acerca de la observación del cielo con luz y sin luz artificial, así como el lugar que mencionaron en el que se puede poner un observatorio astronómico.
- Invítelos a leer, subrayar las ideas clave y comentar en grupo el apartado "Telescopios espaciales", para que identifiquen por qué estos instrumentos se instalan en zonas con poca iluminación, la importancia del Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir, la función de poner los telescopios en el espacio y cómo se llama el más famoso de ellos.
- Oriente a los alumnos para que obtengan una conclusión grupal de la importancia de los telescopios espaciales en el estudio del Universo, propicie que en parejas retomen y escriban las ideas principales de la información y la conclusión grupal en su cuaderno. Revise sus trabajos para que confirme cómo construyeron sus aprendizajes y en qué deben complementar o corregir sus explicaciones.

Sesión 5 p. 234

Actividad 4. Todo depende... de la luz con que se mira

- Al iniciar la sesión recuerde con sus alumnos: ¿qué es la luz infrarroja?, ¿qué es el espectro electromagnético?, ¿para qué sirve una cámara infrarroja? Estos conceptos los estudiaron en la secuencia 10 "Fenómenos electromagnéticos y su importancia". La luz infrarroja es



un tipo de radiación que proporciona información sobre la temperatura de un cuerpo: éste brilla menos cuando no está caliente e irradia más cuando su temperatura es mayor. El espectro electromagnético es el conjunto de longitudes de onda de las radiaciones electromagnéticas y las cámaras infrarrojas son dispositivos que detectan esta longitud de onda, formando imágenes iluminadas o radiantes que pueden ver las personas.

- Al finalizar la actividad, asigne unos minutos para que las parejas comenten libre y brevemente sus respuestas. Considere que hayan identificado las diferencias entre una imagen tomada con una cámara fotográfica común y la de una cámara infrarroja. Estas últimas muestran el rango de frecuencias de la región infrarroja del espectro electromagnético, por lo tanto, en ellas, sólo se registran colores como el rojo que indica mayor temperatura, el naranja, el amarillo, y como indicadores de menor temperatura, el azul y el morado. Con las cámaras infrarrojas se estudian propiedades de los cuerpos celestes, como su temperatura, a partir de la cual se puede deducir su composición química. También permiten identificar fenómenos físicos que ocurren en los cuerpos celestes como incendios y explosiones.
- Puede utilizar la imagen 3.56 para apoyar el contenido de esta sesión. En ella se muestran

fotografías del Sol tomadas con instrumentos que detectan distintas longitudes de onda; por eso es que se perciben diferencias de color en cada fotografía. Solicite a los alumnos que identifiquen semejanzas y diferencias en las características de las imágenes, con base en ello, que formulen suposiciones acerca de la información que obtienen de ellas.

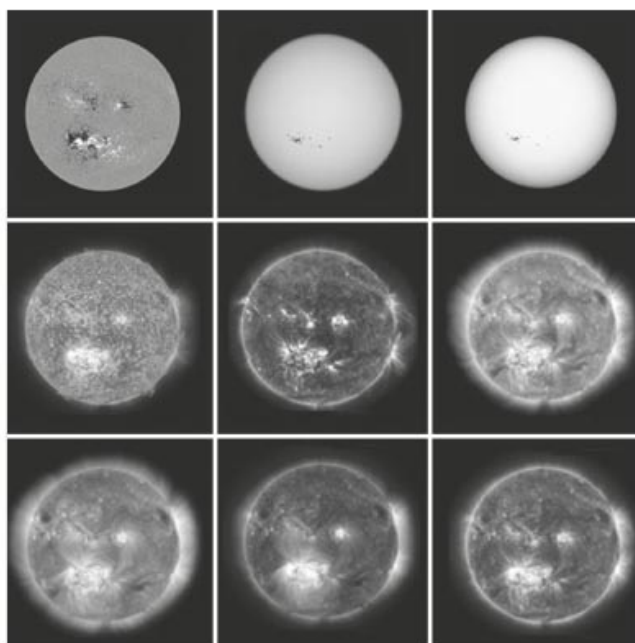
- Para cerrar la sesión, motive a los estudiantes a leer la información que se encuentra después de la actividad y a consultar el recurso audiovisual *Telescopios espaciales*. Anímelos a compartir grupalmente cuáles son sus experiencias con los telescopios, si han usado alguno, ¿qué observaron?, si los han visto en los medios, ¿en cuáles? Aclare las dudas que se presenten mediante la retroalimentación constante.



Sesión 6 p. 235

Actividad 5. Cohete casero

- Organice al grupo en equipos y tenga preparado con antelación el material para que puedan construir su cohete casero. Pida a los estudiantes que comenten la Tercera Ley de Newton, en la que se menciona el principio de acción y reacción.
- Analice los pasos a seguir para elaborar su cohete; por ejemplo, sugiera que ellos recapitulen el orden de los pasos antes de implementar el procedimiento. Proporcione un tiempo adecuado para su construcción y que la realicen en el patio de la escuela a la hora que no haya otros grupos, para evitar accidentes.
- Pida a los estudiantes que comenten en su equipo y luego en grupo qué le sucedió a la botella, y solicite que usen conceptos que conocen como rapidez, fuerza, movimiento, aceleración y gravedad. Cerciórese de que en su explicación usen por lo menos una de las leyes físicas que conocen, puede ser alguna de las Leyes de Newton, por ejemplo, así como la relación que tienen con los cohetes reales. Para ello, pregunte: ¿cómo suponen que un cohete real alcanza la altura necesaria para salir de la atmósfera terrestre?
- Resalte que la reacción que tuvo lugar entre el agua y las pastillas efervescentes permitió que la botella ascendiera por un momento, aunque



posteriormente volvió a caer por acción de la fuerza de gravedad de la Tierra.

Sesión 7 p. 236

- Solicite a los alumnos que respondan preguntas como las siguientes: ¿qué se sentirá despertar en el espacio?, ¿cómo serían tus movimientos?, ¿será fácil o difícil comer?, ¿cómo imaginas que son las instalaciones interiores de la Estación Espacial Internacional?, ¿qué tipo de aparatos e instrumentos tendrá?
- Invítelos a leer el apartado "Estación Espacial Internacional" para que identifiquen que el avance en la exploración espacial ha sido gradual, desde el lanzamiento de los primeros cohetes y la puesta en órbita de satélites artificiales, hasta la construcción y habitación de la EEI.

Actividad 6. ¿Cómo es la vida en la Estación Espacial Internacional?

- Solicite a los estudiantes que expresen lo que entienden por ingravidez, en caso de que no tengan el concepto claro promueva el uso del diccionario; motíuelos a encontrar la definición del término y a explicarla con sus palabras.
- Termine la actividad exhortando a los alumnos a que compartan sus ideas y las argumenten. Cerciórese de que todos participen y al final dé oportunidad para que comenten constructivamente acerca de las estrategias sugeridas por los demás equipos. Permita que lleguen a acuerdos sobre cuál o cuáles estrategias consideraron mejores y que argumenten por qué, especialmente en el caso del instructivo para facilitar la manera de vestirse en la estación espacial.

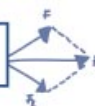
Sesión 8 p. 237

- Con la finalidad de indagar las ideas previas que tienen sobre la exploración de la Luna, pregunte a los alumnos: ¿en qué año llegaron los primeros astronautas a la Luna?, ¿qué es un rover y para qué sirve?, ¿cómo ha sido posible continuar las investigaciones de la Luna?
- Realice una lectura comentada de la sección "Exploración espacial no tripulada" e invite a los estudiantes a encerrar en un círculo la in-

formación que tenga que ver con los rover, pida que expliquen su función en la exploración de la Luna y del planeta Marte.

Actividad 7. Comunicación eficiente con un rover

- Propicie que lleven a cabo la actividad 7 cuya intención es que simulen la comunicación con un rover, dando indicaciones exactas, para evitar errores o accidentes con el vehículo. Sugiera que usen los puntos cardinales para indicar los cambios de dirección. Al terminar pida que se reúnan en equipos para compartir sus instrucciones con el objetivo de que proporcionen ideas para mejorarlas.
- Cierre la sesión con un tiempo razonable para que, cada equipo realice las modificaciones que consideren convenientes a sus instructivos. Finalmente, pida que peguen todos los instructivos en una pared, para exhibir sus propuestas.





- Solicite un voluntario para leer el párrafo que está después de la actividad y exponga lo que aprendió durante la sesión. Después, proyecte el recurso audiovisual: *Estación Espacial Internacional y exploración con rovers*, con el objetivo de que tengan mayor claridad en la información.

Sesión 9 p.239

- Muestre a los estudiantes ilustraciones de cohetes, satélites artificiales, un rover, sondas espaciales y la Estación Espacial Internacional, para que se familiaricen con ellas e identifiquen las diferencias.
- Platique con los alumnos que en esta sesión se pretende que aprendan características y funciones de las sondas espaciales. Motíuelos a leer y a analizar en parejas el apartado "Las sondas espaciales" y a que subrayen las ideas nuevas. Pida que expresen lo que más atrajo su interés de la lectura.

Actividad 8. Contacto con regiones muy lejanas

- Promueva que los alumnos se organicen en equipos en los que no habían estado en las sesiones anteriores, con la finalidad de que tengan diferentes puntos de vista al llevar a cabo la actividad 8.
- Ofrezca sugerencias continuamente para motivarlos a completar la actividad. Retroalimente de manera positiva sus propuestas.
- Pida que en grupo observen y analicen el recurso audiovisual *Historia de las sondas espaciales*. Se sugiere que tomen apuntes para que los tengan presentes cuando los requieran.
- Solicite a los estudiantes que en equipos, comenten y escriban en sus cuadernos qué es una sonda espacial y qué función tienen. Con base en estos conocimientos, deben hacer una propuesta de sonda: esquema que explique el diseño, lista de instrumentos y aparatos que incluiría y una explicación de su funcionamiento. Exhorte a algunos alumnos a dar a conocer al grupo sus propuestas para que les pueda proporcionar una retroalimentación grupal.



Sesión 10 p.240

- Pida a los estudiantes que mencionen ejemplos de objetos utilizados en nuestra vida diaria y cuyo origen o prototipo se diseñó con la tecnología espacial.
- Motive a los alumnos a realizar una lectura comentada de la sección "Aplicaciones de la tecnología espacial a la vida cotidiana", en la que se podrán identificar objetos que fueron diseñados originalmente para los astronautas. Invítelos a que investiguen de tarea más ejemplos y los compartan con el grupo.
- Al término de la lectura, pida que elaboren una tabla o cuadro comparativo que incluya lo siguiente: nombre de la tecnología, si se diseñó o no a partir de la investigación espacial y dónde se usa actualmente.

Actividad 9. ¿Todo ha sido positivo con la tecnología espacial?

- Permita que los alumnos formen equipos para realizar la actividad
- Asigne unos minutos para que lean las indicaciones en silencio. A continuación, pida a un voluntario que explique con sus palabras lo que harán, pida a un segundo voluntario que complemente o corrija lo que mencionó su compañero. De esta manera comprobará si todos comprendieron lo que tienen que hacer.
- Para el cierre retome algunos ejemplos analizados en la actividad 1 y sugiera a los estudiantes explicar las ventajas de la tecnología espacial con base en ellos.

Sesión 11 p.241

■ Para terminar

- Coloque en el escritorio una caja con tarjetas, en cada una debe estar escrito un ejemplo de desarrollo tecnológico espacial. Al azar, pida que algunos alumnos pasen a tomar una tarjeta y expliquen al grupo lo que aprendieron sobre el ejemplo de la tarjeta que saquen: características, utilidad, importancia e influencia en la generación de otros inventos.
- De manera grupal, mediante lluvia de ideas, solicite que mencionen la importancia del co-

nocimiento científico para resolver los problemas o necesidades que se presentan, tanto en investigación como en la vida diaria.

Actividad 10. Aplico lo aprendido

- Lea con el grupo los pasos a seguir de la actividad 10, con el fin de que sepan lo que tienen que hacer y elijan en equipo la tecnología de los siglos XX y XXI que darán a conocer, aclare las dudas que se presenten. Guíelos en la organización y en el material que pueden elegir para guardar en la caja.
- Al terminar la actividad, permita que comenten los escritos que hicieron sobre el contenido de cada caja y el tipo de datos que aporta sobre la tecnología, así como los relatos que hayan realizado sobre su importancia para tener mayor conocimiento del Universo.

¿Cómo apoyar?

- Prepare material de consulta: libros, páginas electrónicas o artículos de revistas sobre la tecnología espacial, para que los alumnos de forma individual, en equipo o en grupo lo puedan consultar. Esto ayudará a que sus estudiantes dispongan de una fuente adicional de información a la que puedan recurrir cuando lo necesiten. Para algunos alumnos, el disponer de recursos que proporcionen información primordialmente visual, especialmente en el caso de los desarrollos tecnológicos, será de gran apoyo en la comprensión de los contenidos estudiados.
- Recuerde que es importante hacer uso de los recursos audiovisuales para tener mayor claridad de los conocimientos sobre los telescopios espaciales, la Estación Espacial Internacional, la exploración con los rover y las sondas espaciales.

¿Cómo extender?

- En la actividad 4, proporcione a los alumnos fotografías captadas con una cámara infrarroja, adicionales a la que se presenta en el libro de texto, para que hagan un análisis e interpretación de características y propiedades de los cuerpos fotografiados.

- Adicionalmente, puede pedir a algunos alumnos que indaguen más acerca de la exploración espacial, por ejemplo, cuál es el estado de las misiones de exploración de la NASA y otras agencias internacionales, es decir cuáles sondas espaciales y qué regiones del Sistema Solar han explorado y qué tipo de información han enviado a la Tierra. Exhórtelos a que expongan los resultados de su investigación a sus compañeros del grupo.
- Otro tema de interés es la preparación que requieren los astronautas para realizar viajes espaciales, pida que incluyan en su exposición los conocimientos básicos necesarios, así como el entrenamiento físico que deben cumplir.

Pautas para la evaluación formativa

- Oriente a los estudiantes para que reconozcan los avances logrados, los procesos que siguieron a lo largo de las lecturas y actividades que llevaron a cabo sobre la evolución de los instrumentos tecnológicos del espacio, su utilidad y la influencia que han tenido en las actividades humanas. Por ejemplo, pregunte: ¿qué sabían de la tecnología espacial al inicio del estudio de esta secuencia?, ¿qué saben al término de la misma?, ¿qué propósito tiene el uso de sondas espaciales? Haga énfasis en que expliquen cómo construyeron sus nuevos aprendizajes.
- Guíelos para que identifiquen lo que no les quedó claro, en lo que pueden mejorar y lo que les salió muy bien, con la finalidad de que les pueda dar una retroalimentación y planear estrategias para que consoliden los conocimientos que requieran.
- Promueva en los alumnos el hábito de anotar sus dudas para que las resuelvan en cuanto tengan oportunidad, esto les facilitará tener un registro de sus aprendizajes y de cómo superan sus dificultades.
- De igual manera, practique con los estudiantes ejercicios de autoevaluación en los cuales incluyan comentarios positivos de su desempeño, de esa forma desarrollarán el autococonocimiento e identificarán sus logros.





Física en mi vida diaria: La exploración espacial en el hogar

(LT, pág. 242)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la sección?

Que los estudiantes identifiquen innovaciones científicas y tecnológicas diseñadas en la exploración espacial y que se aprovecharon para facilitar algún aspecto de la vida diaria de las personas.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

- Pregunte a los estudiantes qué tecnologías o materiales utilizados en los viajes espaciales conocen (leche en polvo, bolsas de dormir y dispositivos de geolocalización o GPS).
- Oriente la reflexión hacia la idea de que la fuerza de atracción gravitacional entre un cuerpo y la Tierra es menor cuando el primero se encuentra en el espacio y es mayor si está en la superficie del planeta. Recuerde la expresión de la Ley de Gravitación Universal de Newton: dos cuerpos se atraen con una fuerza que depende del producto de sus masas, dividido entre el cuadrado de la distancia que los separa.
- Relacione lo anterior con los retos que enfrentan los astronautas para realizar acciones de la vida diaria: ¿cómo comen?, ¿de qué manera van al baño?, ¿cómo se bañan?, ¿cómo se lavan los dientes?, ¿cómo se peinan?, ¿de dónde obtienen la energía para los dispositivos en el interior de su nave o de la estación espacial?, ¿cómo duermen?, ¿de dónde obtienen el agua?
- Invite a algunos voluntarios a leer en voz alta la sección "La exploración espacial en el hogar"; comente su contenido, haga pausas para formular preguntas y evaluar su comprensión, proponga que ellos sean quienes elaboren las preguntas para sus compañeros; aclare las dudas que surjan.
- Projete un documental en el que se observe la vida diaria en la Estación Espacial Internacional y pida que tomen nota de los detalles.
- Forme equipos para indagar una innovación tecnológica o científica de los viajes espaciales útil en la vida cotidiana, por ejemplo: ter-

mómetros de oído, celdas solares, prótesis, aspiradora sin cable, trajes espaciales, comida deshidratada, colchones que se adaptan a la forma del cuerpo, entre otras.

- Pida que registren en su cuaderno cómo se inventó, con qué propósito y de qué manera se aplica en la vida diaria.
- Anímelos a elaborar una presentación con diapositivas con una aplicación electrónica para mostrar los resultados de su investigación. Exhórtelos a incluir pequeños textos para su exposición e imágenes que los acompañen.
- Otra alternativa es elaborar la presentación sobre una cartulina: textos en hojas de papel y dibujos o recortes. Sugiera utilizar ilustraciones o diagramas para complementar su información.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

Se relaciona con la secuencia 18 "Tecnología aplicada al conocimiento del Universo" ya que profundiza lo que sus estudiantes investigaron sobre la aplicación de la tecnología espacial a la vida cotidiana, en especial las innovaciones en el contexto de los viajes espaciales para resolver los problemas por la ingravidez (alimentación, aseo diario, forma de dormir, etcétera) y cuyos ejemplos se usan en la vida cotidiana.

Cierre

Pida a los equipos que expongan los resultados de su investigación mediante la presentación electrónica o de papel. Invítelos a que hagan preguntas y comentarios de manera que los expositores comuniquen los conocimientos adquiridos y quienes escuchan aclaren sus dudas. Así permitirá que otros equipos reflexionen acerca de su desempeño y logros y los motivará a mejorar.

- Realice una evaluación grupal de la actividad, pidiendo a los estudiantes que mencionen los aspectos del trabajo que les resultaron más interesantes, qué problemas tuvieron al realizarlo y de qué manera los solucionaron.

Ciencia y pseudociencia: Astronomía y astrología

(LT, pág. 243)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la sección?

Que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico para discernir información científica de otros tipos, por medio de la reflexión de los saberes adquiridos acerca del Universo. Así, confrontarán los conocimientos astronómicos con los procedimientos de adivinación de la astrología y comprenderán las diferencias entre ellos.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

- Pregunte a los alumnos si conocen los horóscopos, si los consultan, en qué medio lo hacen, qué opinión tienen de éstos y ¿cómo se obtienen los pronósticos para cada signo?
- Anime al grupo a investigar qué es la astrología, cuál es su propósito y en qué fundamentan sus procedimientos.
- Dirija la discusión hacia los métodos mediante los cuales la astronomía genera conocimiento.
- Forme equipos, animelos a leer y comentar el texto de la sección "Astronomía y astrología".
- Solicite que elaboren un cuadro comparativo con las semejanzas y diferencias entre ambas, sugiérales que también escriban en qué se fundamentan para incluir cada aspecto e incluso su origen histórico.
- Coloque los trabajos en las paredes del salón, así el grupo tendrá oportunidad de consultar la información, analizarla y evaluarla.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

Esta sección se relaciona con los temas trabajados en el bloque 3 que abordan las leyes físicas que rigen el Universo y con la conformación del mismo. Al conocer los cuerpos celestes y las leyes físicas que describen sus movimientos, causas y efectos, los alumnos adquieren herramientas para entender y explicar el Universo desde una pers-

pectiva científica, con fundamento en evidencias producto de la observación y experimentación y que son sujetos a evaluación y comprobación por parte de una comunidad de especialistas. Así, los estudiantes reconocerán que el conocimiento científico está sustentado en la observación, la generación de preguntas y la elaboración de hipótesis, lo cual lo distingue de otros tipos de información que carecen de este sustento.

Cierre

- Invite a los equipos a exponer su trabajo. Pida que utilicen ejemplos para enfatizar sus argumentos y complementar sus explicaciones. Dialogue con cada equipo en la fase de preparación de la exposición, con el fin de que aclaren sus dudas y tengan lista la información para exponer.
- Es probable que se sientan temerosos de tener un mal desempeño o de que los critiquen. Anímelos a preparar su exposición, harán esto si anotan en una hoja las ideas principales y si ensayan exponiéndolas con sus familiares o con otro compañero. Reitere a todos sus estudiantes que es preciso escuchar y respetar el trabajo de sus compañeros.
- Organice una plenaria para concluir que el conocimiento astronómico se basa en una metodología y esto se comparte con otras ciencias como la física, la biología, la geología y la química; por otro lado, la astrología es un conjunto de afirmaciones basadas en creencias o en ideas no comprobadas.
- Sugiera a los estudiantes consultar otros ejemplos de aseveraciones pseudocientíficas, por ejemplo, que la Tierra es plana y no redonda o que el viaje del ser humano a la Luna nunca ocurrió. Anímelos para que indaguen las evidencias de dichas aseveraciones y las contrasten con las evidencias científicas. Apóyelos para llegar a una conclusión derivada del razonamiento lógico. Esto fortalecerá el desarrollo de sus habilidades de pensamiento crítico, las cuales pondrán en práctica en otros contextos.





Proyecto: El Universo

(LT, págs. 244-245)

Propósito

Que los alumnos profundicen, a partir de la realización de un proyecto que aborde un tema seleccionado por los estudiantes, en el estudio del Universo, sus componentes, sus características y las leyes físicas que rigen los fenómenos que se llevan a cabo en él.

Planeación

- Recuerde al grupo que la planeación es importante para que el proyecto pueda realizarse de manera ordenada, sistematizada y encaminado hacia el alcance de los propósitos que determinen con base en el tema de su interés.
- Haga evidente que el trabajo colaborativo tiene ventajas como las siguientes: genera propuestas, complementarlas y mejorarlas; compartir ideas y escuchar una gran variedad de opiniones; propicia que todos los integrantes del equipo se beneficien con los aprendizajes y estrecha los esfuerzos hacia un objetivo compartido.
- Recapitule con el grupo los contenidos trabajados durante el bloque 3, invite a los estudiantes a que revisen los temas en su libro de texto.
- Pregunte qué temas les gustaron o les resultaron más interesantes, por qué razón y cuáles les gustaría profundizar mediante la realización de un proyecto. Después, solicite a algún voluntario que lea el texto introductorio de la sección.
- Forme equipos y pida que recuperen la información del apartado "Planeación". Invítelos a analizar cada uno de los temas sugeridos o a proponer otros, por ejemplo: la construcción de un cohete que se eleve venciendo la gravedad, cuáles son las condiciones para que exista vida en un planeta, cómo sobrevive un astronauta en una estación espacial, diseño y construcción de un instrumento para observar el Universo.
- Después, solicite que identifiquen los contenidos del bloque que correspondan a cada uno de los temas propuestos. Tome en cuenta que favorecer que los estudiantes elijan el tema de su interés permite que externen sus necesidades de apren-

dizaje y les sea significativo. Apoye a los estudiantes para justificar su elección, puede hacer preguntas como las siguientes: ¿cuál es la razón por la que seleccionaron el tema?, ¿qué información tienen al respecto?, ¿consideran que sus compañeros deberían conocer más acerca del tema elegido por su equipo?, ¿por qué?

- Una vez hecha la selección, guíe a los alumnos para que problematicen con la elaboración de preguntas sobre lo que desean investigar, esto evidenciará el propósito del proceso que desarrollarán. Pregunte por ejemplo: ¿qué aspectos les gustaría abordar del tema que escogieron?, ¿por qué?, ¿consideran que el trabajo que realicen puede beneficiar a otras personas?, ¿de qué forma?, ¿qué objetivos tienen con este proyecto?, ¿son realizables a corto o a largo plazo?
- Sugiera que hagan una lista de los pasos o acciones que seguirán para realizar su trabajo.
- Recuerde que es el tercer proyecto que los estudiantes realizan en esta asignatura y tienen experiencia previa, por lo tanto, han aprendido este tipo de trabajo y cuál es el propósito fundamental. Con estos aprendizajes previos es importante que sean ellos quienes tomen las decisiones en la secuencia de actividades, esto les permitirá desarrollar autonomía en su aprendizaje.
- Invite a los equipos a definir cuál será el producto final del proyecto y cómo lo darán a conocer al resto del grupo; sugiera formatos: trípticos, dioramas, foros de debate, historietas, carteles, montaje de evidencias a manera de museo, programa de radio o de televisión, exposiciones o conferencias.
- Apoye al grupo para organizar un cronograma de trabajo en el que deberán especificar las actividades y los tiempos en los que se realizarán; deben considerar la elaboración del producto final, la forma de comunicar tanto lo aprendido, como los resultados. También deberán asignar tareas a cada uno de los miembros del equipo de manera equitativa, así como identificar y anotar los materiales que emplearán y de qué manera los conseguirán.

Desarrollo

- Este apartado corresponde a la realización del proyecto; apoye a los alumnos a seguir los pasos de la planeación realizada en el punto anterior o en su caso, sugiera realizar algunas modificaciones si lo considera conveniente. Durante el desarrollo pueden suceder algunos momentos de duda o confusión en la toma de decisiones, por ello es importante que los alumnos se remitan a la planeación para recordar el objetivo original, hacer los ajustes convenientes y optimizar el tiempo.
- Solicite que observen y registren lo que sucede a lo largo de todo el proceso de investigación, así como del diseño experimental y de construcción del dispositivo, según corresponda con el tema que eligieron. El desarrollo de este proyecto fortalecerá habilidades científicas como la observación, la selección y registro de datos y la elaboración de hipótesis; también promoverá habilidades procedimentales como la medición, el manejo de instrumentos y destrezas como la adquisición de información y su interpretación para la implementación del proyecto.
- Oriéntelos en la investigación para que identifiquen diferentes fuentes informativas: libros, páginas electrónicas, entrevistas a especialistas, recursos audiovisuales o informáticos del portal de Telesecundaria. Si lo considera necesario, reitéreles que es importante no perder de vista el objetivo planteado. Tenga siempre presente que el papel del maestro será el de orientador o guía del trabajo. Durante la búsqueda de información oriente a sus alumnos para que privilegien la información que proviene de sitios confiables; promueva en ellos la asertividad al hacerles ver que sus conocimientos científicos les permitirán discernir información confiable, veraz y comprobable, de otros tipos de información.

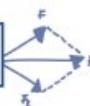
Comunicación

- Una vez que los alumnos hayan concluido su investigación y elaborado el producto final, invite a los equipos a dar a conocer los resultados de su proyecto.

- Comente con ellos, que, después de realizar el proyecto, pueden modificar la forma en la que comunicarán los resultados que establecieron en la planeación si así lo creen conveniente. Algunas sugerencias para la difusión son: organizar un evento de observación astronómica en el que además se presenten los trabajos, preparar una exposición tipo museo, o bien organizar una feria científica, en la que puedan comunicar sus resultados.
- Durante la socialización del proyecto, favorezca un ambiente de respeto y tolerancia en el que los alumnos puedan confrontar sus ideas, plantear dudas y sugerir mejoras a los proyectos de sus compañeros.

Evaluación

- Valore los logros de los alumnos, tanto de forma individual y en equipo; tome en cuenta la reflexión grupal que se presenta en el apartado "Evaluación".
- Promueva un ambiente de confianza en el que los estudiantes respondan las preguntas libremente para que valoren su desempeño, participación y trabajo colaborativo durante la realización del proyecto.
- Invítelos a retomar cada uno de los pasos del proceso de elaboración del proyecto y a valorar la experiencia que han adquirido al planear, desarrollar y comunicar este tipo de trabajo a lo largo del curso escolar. Solicite que realicen una evaluación comparativa de sus logros en los tres proyectos con base en las habilidades desarrolladas, como: adquisición de información, elaboración de hipótesis, interpretación de datos, por mencionar algunas.
- Incentíuelos a reflexionar sobre los logros alcanzados a nivel personal y por equipo, así como las áreas de oportunidad que mejorarían en los proyectos del siguiente curso escolar.
- Con una lluvia de ideas, pregunte al grupo en qué aspectos de su vida diaria aplicaría las ventajas de esta forma de trabajo y por qué.



Evaluación Bloque 3

(LT, págs. 246-247)

Evaluación final Bloque 3	El Universo
Tiempo de realización	2 sesiones

Propuesta de evaluación final

La evaluación final del bloque 3 tiene el propósito de que, tanto el maestro como los alumnos, identifiquen el nivel de logro de los aprendizajes en relación con los contenidos y a las habilidades desarrolladas. Esta evaluación contiene dos partes,

la primera consiste en que el alumno reflexione acerca de los conceptos aprendidos a partir de la revisión de las evidencias que se encuentran en la carpeta de trabajo y la segunda consta de reactivos diversos: de respuesta abierta, de falso y verdadero, de opción múltiple, de relación de información y de solución de problemas.

¿Qué se evalúa?

Reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
1	Que el alumno ubique al planeta Tierra y a los demás planetas y cuerpos celestes en el Sistema Solar.	a) Venus y Mercurio b) Marte, cinturón de asteroides, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.
2	Que el alumno distinga la veracidad o falsedad de algunos enunciados con base en los conocimientos adquiridos.	Primer enunciado: verdadero.
		Segundo enunciado: falso. Las galaxias son grupos de estrellas, planetas, cometas, asteroides, polvo y gases.
		Tercer enunciado: falso. Estos planetas son gaseosos
		Cuarto enunciado: verdadero.
		Quinto enunciado: verdadero.
3	Que el alumno distinga causas y consecuencias del movimiento de los objetos.	Respuestas: a) I
		b) II
		c) I
4	Que el alumno aplique información acerca de las Leyes de Kepler para relacionarla con el movimiento de los planetas.	Primer recuadro: b) Segunda Ley de Kepler
		Segundo recuadro: a) Primera Ley de Kepler
		Tercer recuadro: c) Tercera Ley de Kepler
5	Que el alumno diferencie un eclipse de Luna, de uno solar.	a) Tipo de eclipse: de Luna. Consiste en que la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna, impide que los rayos solares lleguen a la Luna y produce una sombra sobre esta última.
		b) Tipo de eclipse: solar. Consiste en que la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra y produce una sombra sobre la Tierra.

Reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
6	Que el alumno analice y evalúe un problema real debido al uso de la tecnología espacial.	Respuesta libre. Evaluar la tecnología espacial en términos de las ventajas y desventajas que ésta conlleva. Una ventaja es que contribuye al conocimiento y comprensión del Universo, la desventaja es la basura espacial que son los restos de cohetes y satélites. Para mitigar el problema los alumnos pueden proponer que los científicos diseñen dispositivos fabricados con materiales que minimicen los efectos de las colisiones con satélites artificiales, o bien que implementen métodos inocuos de degradación de los materiales que ya forman parte de la basura espacial.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1 p. 246 

Durante esta sesión pida a los estudiantes que realicen la revisión de los trabajos del bloque 3 de manera individual. A continuación, invítelos a comentar de manera grupal los contenidos que les resultaron más interesantes y que incluyan por qué y cuáles consideran que se les resultaron complicados. En este momento puede aclarar algunas dudas.

Posteriormente, solicite que lean con cuidado y respondan los reactivos de manera individual. Haga énfasis en la importancia de aplicar todos los conceptos construidos y las habilidades desarrolladas a lo largo de la secuencia. Puede ofrecer apoyo a los alumnos que tengan una duda específica, pero sin aportar información que les permita obtener una respuesta.

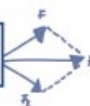
Sesión 2 p. 247 

Dedique esta sesión a revisar y retroalimentar los resultados obtenidos a partir de las respuestas individuales en los reactivos. Para ello pida a los alumnos que formen equipos para confrontar sus respuestas, permita que revisen la información de su libro, cuaderno y carpeta de actividades e invítelos a discutir con su equipo y corregir sus respuestas si es necesario. Para finalizar, solicite que comenten sus respuestas de manera grupal y aclare las dudas que pudieran surgir; haga la retroalimentación en relación con sus aprendizajes y participación en general.

¿Qué hacer a partir de los resultados obtenidos?

Identifique las necesidades de aprendizaje de los estudiantes con base en el análisis de sus respuestas, por ejemplo, en la aplicación de los conceptos a las situaciones problema, en la relación entre conceptos y fenómenos o en la identificación de enunciados verídicos. Eso le permitirá, en un futuro, diseñar situaciones didácticas que apoyen a los alumnos a mejorar en estas habilidades.

Considere que los resultados de la evaluación posibilitarán la mejora integral del proceso educativo en ámbitos como: planeación, intervención docente, propuesta de actividades didácticas e interacción entre los alumnos.



Actividad 1. Revista científica

(LT, págs. 251-253)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los alumnos organicen la información de los diferentes contenidos que llamaron su atención, durante el curso escolar Ciencias y Tecnología. Física para elaborar una revista científica.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

La elaboración de una revista científica fortalece tanto la construcción y comprensión de los conceptos estudiados a lo largo del ciclo escolar como las habilidades relacionadas con manejo del lenguaje, integración de ideas, argumentación y comunicación de las mismas.

Los alumnos elegirán temas de su interés para redactar textos expositivos, discontinuos, narrativos o del estilo que prefieran, esto les permitirá profundizar en ellos, reconstruir con sus palabras los aprendizajes e incluir el lenguaje científico pertinente con el nivel.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

■ Antes de iniciar

- Solicite al grupo revistas científicas que tengan en casa y que revisen su contenido: tipo de textos, distribución de secciones, diseño, imágenes y público al que están dirigidas.
- Invite a los alumnos a leer el apartado "¿Qué es una revista científica?". Reúnelos en equipo para comentar, por ejemplo: ¿qué les atrae de una revista?, ¿por qué?, ¿qué importancia tienen las revistas como medio de comunicación?
- Revisen las características de los textos de divulgación científica, reportaje y entrevista, en su libro Lengua Materna. Español.

■ Organización y desarrollo

- Realice la actividad de manera grupal, de esta forma la revista tendrá diferentes textos y representará a los integrantes del grupo.
- Todos los estudiantes querrán aportar sus ideas, nombre un moderador para dar la palabra.
- Realice una lectura comentada de los cuatro pasos a seguir, después solicite que los analicen y decidan a quién irá dirigida la revista.
- Invite al grupo a decidir cómo harán la difusión de la revista. Organice una votación grupal para ello.
- Invite a los estudiantes a elegir sus temas y fuentes; pida que las seleccionen de los contenidos y bibliografía consultados en el periodo; anime los a escribir sus textos, y a compartirlos con otros compañeros antes de su publicación, así se retroalimentarán para mejorarlos. Para ello, cuide que sus comentarios se ajusten a criterios definidos de antemano, como accesibilidad del contenido, extensión y cuidado de la ortografía; esté atento para aclarar dudas, revisar textos y hacer comentarios si los alumnos lo solicitan.

Pautas para la evaluación formativa

- Reflexionen grupalmente sobre la actividad de evaluación de su revista. Por ejemplo, organice una sesión para intercambiar comentarios positivos y sugerencias para mejorar.
- Valore la realización del producto final en relación con la capacidad de los alumnos para trabajar en equipo, los contenidos de los textos y las fuentes que emplearon. En una lista de cotejo registre logros y dificultades de: aprendizajes conceptuales, sistematización de los procedimientos, disposición para colaborar, elaboración de propuestas, toma de responsabilidades y tolerancia.
- Comente con los estudiantes las dificultades que tuvieron durante la realización de la revista y cómo las resolvieron.

Actividad 2. Riego por goteo

(LT, págs. 254-255)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los alumnos elaboren un sistema de riego eficiente y ecológico; que vinculen los aprendizajes del curso Ciencias y Tecnología. Física con los del curso Ciencias y Tecnología. Biología. Así, desarrollarán habilidades para relacionar conceptos y adquirir una perspectiva integral de la labor científica.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

El sistema de riego por goteo permite observar el movimiento del agua cuando cae por efecto de la fuerza de gravedad. Adicionalmente, recuperan conceptos revisados a lo largo del curso, como el movimiento y su descripción, la velocidad de caída de las gotas con su masa y peso y su relación con las necesidades de agua de cada planta.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

■ Antes de iniciar

- Recupere la información previa de los alumnos acerca de la importancia de las plantas para la vida en el planeta, y de los cuidados que requieren para sobrevivir. Para ello, organice una lluvia de ideas y anote las principales en el pizarrón.
- Propicie la reflexión cuestionándolos acerca de qué le sucede a la planta cuando tiene exceso de agua y cuando le falta, si todas las plantas requieren la misma cantidad de líquido y por qué.
- Escuche las experiencias y predicciones de los alumnos, éstas son útiles para dirigir el proceso de enseñanza, ya que le dará pautas para promover la indagación o incluso que elaboren hipótesis alternativas para ponerlas a prueba por medio de otros experimentos.

■ Organización y desarrollo

- Es importante que los alumnos consigan las

plantas que colocarán en su sistema de riego y que tengan información general de acuerdo con la especie elegida: si requieren luz solar directa o resolana, tipo de suelo y cantidad de agua.

- Sugiera al grupo una lista de especies adecuadas a las características de su localidad: clima y tipo de suelo, además el tamaño que alcanzan las plantas.
- Anticipe que los alumnos cuenten con suficientes botellas para que experimenten con la distancia entre ellas y la medida del diámetro de los orificios. Propicie que la experimentación esté acompañada de reflexiones relacionadas con conceptos de física vistos en el curso: gravedad, masa, peso, distancia y velocidad.
- Reúna al grupo para intercambiar experiencias, sugerencias de mejora y promover la colaboración entre equipos.
- Solicite a los alumnos que registren variables como: distancia entre las botellas, diámetro de los orificios y velocidad de goteo, especie seleccionada, etcétera.
- Haga preguntas detonadoras como: ¿qué pasa si la planta requiere luz solar directa y el agua en lugar de caer, se evapora?, ¿por qué si se hace un agujero muy pequeño en la botella, el agua no cae?, ¿cómo influye en la caída y cantidad de agua hacer muchos agujeros pequeños o pocos grandes?, ¿qué le sucede al goteo si se inclina un poco la botella?

Pautas para la evaluación formativa

- Indague cómo los alumnos llegaron a la conclusión de que el sistema por goteo que realizaron era el adecuado para sus plantas.
- Valore el registro de los errores en el proceso de elaboración de su sistema de riego. Por ejemplo, pregunte: ¿tuvieron dificultades para controlar el flujo de agua?, ¿cómo las solucionaron?
- Recopile las conclusiones de los alumnos acerca de los beneficios que tiene el riego por goteo. Guíelos para concluir que este sistema permite el ahorro de agua.



Actividad 3. Elaboración de helado

(LT, págs. 256-257)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los alumnos apliquen en la elaboración de un helado sus conocimientos de la energía térmica y los relacionen con los estados de agregación de la materia.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

Los estudiantes retomarán los contenidos del bloque 1, en específico de la secuencia didáctica 7 "Estructura de la materia", en la cual se abordan los estados de agregación y sus cambios.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

■ Antes de iniciar

- Invite a los estudiantes a visitar una heladería (esta actividad puede dejarla de tarea), pida que averigüen de qué manera preparan el helado y registren el procedimiento en su cuaderno.
- Por medio de una exposición en la que participen algunos voluntarios, pida que comenten los resultados de su investigación, analicen las diferentes formas de preparar helado y las variables que intervienen en ellas: temperatura, energía en forma de calor y movimiento. Sugiera que realicen esquemas de cada procedimiento sobre el pizarrón, de manera que todos puedan contrastarlos.
- Anime a los estudiantes a leer la sección "¿Cómo hacer helado?" y revisen el contenido de la secuencia didáctica 7.

■ Organización y desarrollo

- Solicite a los estudiantes que lleven a cabo el procedimiento, haga especial énfasis en sellar las bolsas de manera correcta.

- Al terminar, invítelos a comer su helado y a comentar ¿qué estado de agregación de la materia tenían la crema, la leche, la vainilla y el azúcar al inicio y a qué estado cambiaron los tres primeros ingredientes?, ¿qué sucedió con el azúcar?, ¿qué sucedió con las partículas que conforman las sustancias que se mezclaron?, ¿aumentó o disminuyó la energía cinética de las moléculas de la mezcla?
- Organice la socialización de la experiencia en la escuela y la comunidad, decida con los estudiantes si desearían organizar un evento de degustación del helado para exponer sus resultados o una clase abierta dirigida a padres de familia.

Pautas para la evaluación formativa

- Esté atento a la participación de los estudiantes durante la actividad, en particular registre las actitudes de colaboración, solidaridad y responsabilidad. Identifique a aquellos estudiantes que tienen habilidades para manejar los conceptos, comunicarlos, o bien, para organizar el trabajo en equipo. Esto le permitirá diseñar estrategias para apoyar a otros estudiantes en el desarrollo de dichas habilidades.
- Valore el dominio que tienen de los conceptos y procesos físicos relacionados con los contenidos del bloque 1. Por ejemplo, que apliquen lo que conocen de los tres estados de agregación de la materia a la fabricación de helado y pueden explicar que se requiere energía térmica para que ocurra el cambio de estado. Utilice una lista de cotejo para verificar el grado de manejo de dichos conceptos.
- Pida a los alumnos que comenten cómo se sintieron al realizar la actividad, qué les gustó más, qué dificultades tuvieron, qué aprendieron y qué otro tipo de helados les gustaría preparar.

Actividad 4. Pila orgánica

(LT, págs. 258-259)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Con esta actividad los alumnos practicarán sus conocimientos sobre los circuitos eléctricos y manipularán los elementos que los conforman para transformar energía química en eléctrica.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

Sus estudiantes retomarán los conceptos relacionados con electricidad que estudiaron en la secuencia 8 "Fenómenos eléctricos", como: corriente eléctrica, voltaje, pila y carga eléctrica.

La realización de actividades prácticas que faciliten la identificación de conceptos como: cargas eléctricas, flujo de electrones, transformación de energía, así como de los factores necesarios para elaborar un circuito: fuente de energía, cable y pieza mecánica, son importantes porque permiten comprender qué es la corriente eléctrica, cuál es su utilidad y qué precauciones se deben tener en su manejo.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

■ Antes de iniciar

- Sugiera que compartan por medio de una lluvia de ideas, los conceptos estudiados en la secuencia 8 que serán relevantes para abordar la actividad. Enfatice en los elementos que se requieren para un circuito eléctrico simple: pila, cable y foco, y las reacciones químicas que ocurren en la pila para que ésta genere electricidad.
- Recuperen los conceptos de movimiento de electrones o corriente eléctrica, conductores y aislantes. Para ello, pregunte: ¿cuál es la relación entre los materiales conductores, aislantes y el circuito que fabricarán?
- Experimenten con diferentes frutas y verduras, como naranja, papa o plátano. Considere que los alimentos deben estar frescos. Si es

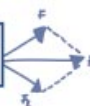
posible, consiga un voltímetro con el que registren cuántos voltios (V) producen sus circuitos. Este instrumento permite conocer la diferencia de potencial en un circuito eléctrico, éste es el trabajo necesario para mover una carga.

■ Organización y desarrollo

- Forme equipos y procure que cada uno de ellos se ponga de acuerdo de manera anticipada acerca de las actividades que realizarán, por ejemplo, una persona puede insertar los objetos en los alimentos, otro puede conectar los cables y otro más puede hacer las anotaciones.
- Promueva que experimenten con los circuitos, por ejemplo, pueden reunirse varios equipos para hacer circuitos más grandes.
- Propicie que los alumnos registren sus observaciones, sugiera que realicen anotaciones en su cuaderno y mencione que los investigadores trabajan con bitácoras científicas, las cuales permiten analizar sus procedimientos y compartirlos con la comunidad. Cuando se encuentren frente a una dificultad, promueva que a partir del diálogo, identifiquen la fuente del problema y ofrezcan propuestas para solucionarlo.

Pautas para la evaluación formativa

- Solicite al grupo responder preguntas como: ¿qué características tienen los materiales utilizados?, ¿que los hace adecuados, o no, para generar electricidad en un circuito eléctrico?
- Es importante que los alumnos tengan claro que ningún alimento tiene electricidad, sino que sus propiedades químicas, como el ácido del limón pueden generarla, siempre y cuando estén presentes los otros elementos del circuito eléctrico.
- Genere una conclusión grupal acerca de las ventajas y las desventajas de generar electricidad con alimentos. Pida a algunos voluntarios que anoten en el pizarrón algunas ventajas y desventajas, y al final guíelos para elaborar su conclusión a partir de lo que escribieron.



Actividad 5. Timbre casero

(LT, págs. 260-261)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los alumnos apliquen sus conocimientos acerca de la interacción entre electricidad y magnetismo, e identifiquen su utilidad mediante la construcción de un timbre casero. Que por medio de una experiencia práctica, comprendan el funcionamiento de un electroimán.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

Con esta actividad los estudiantes recuperarán sus aprendizajes de las secuencias 8 "Fenómenos eléctricos", 9 "Fenómenos magnéticos" y 10 "Fenómenos electromagnéticos y su importancia". La actividad les representará un reto para recordar, integrar y aplicar los temas abordados.

■ Antes de iniciar

- Pregunte a los alumnos sobre el conocimiento que tienen acerca de los timbres, por ejemplo, ¿cuál es su utilidad?, ¿qué piezas los componen? y ¿cómo se imaginan que funcionan?
- Solicite un voluntario para que lea el párrafo introductorio de la actividad y el apartado "¿Qué es un timbre?" de su libro de texto.
- A partir de la lectura, recuperen ideas con respecto a lo que se comentó previamente, aclare dudas y dirija la atención de los jóvenes hacia el propósito de la actividad. Por ejemplo, pida a sus estudiantes que mencionen otros dispositivos que utilizan un timbre, como un reloj despertador.

■ Organización y desarrollo

- Decida previamente si esta actividad se trabajará de manera individual o por equipos; en función de eso podrá decidir qué parte del material puede ser aportado por las familias.
- Comente con los estudiantes el procedimiento, haga hincapié en cumplir con las medidas de seguridad y permítalos que trabajen de manera autónoma. Indíqueles que se cercioren

de que comprenden todo el procedimiento antes de comenzar, y que pueden aclarar sus dudas acudiendo a usted.

- Prueben ante el grupo los timbres elaborados y corrijan lo que sea necesario. Aproveche este momento para que los alumnos expliquen cómo opera el timbre, intervenga para que argumenten con el lenguaje científico del nivel y de los temas: importancia de la fuente de energía, en este caso la pila, el clavo y el alambre de cobre enrollado para la elaboración del electroimán; también comenten las cualidades del electroimán para atraer cuerpos metálicos.
- Enfatice que cuando se cierra el circuito ("tocan el timbre"), la pila transforma energía química en eléctrica, la cual se manifiesta como corriente eléctrica, ya que los electrones se mueven por un cable y produce un campo magnético. Esto hace que la parte enrollada del alambre grueso, entre la lata y el electroimán, se magnetice, se mueva y golpee la lata.
- De manera grupal, mediante una lluvia de ideas y posteriormente una votación, decidan qué uso le darán a los timbres.

Pautas para la evaluación formativa

- Valore con los alumnos lo que aprendieron. Recuerde con ellos sus conocimientos acerca de la electricidad y el magnetismo al inicio del estudio del bloque 2; pida que los contrasten con lo que ahora saben y con lo que aprendieron de esta actividad. Haga énfasis en la importancia que tiene el conocimiento científico para mejorar la vida cotidiana.
- Solicite que analicen la experiencia con base en los siguientes aspectos: ¿qué más les gustaría saber acerca del uso de los electroimanes?, ¿qué problemas enfrentaron para realizar esta actividad?, ¿cómo los resolvieron?, ¿cómo podrían mejorar el timbre que construyeron?, ¿en qué otra actividad cotidiana pueden aplicar el procedimiento? Pida que redacten un texto breve, en el cual expongan los resultados de su experiencia con base en las respuestas a estos cuestionamientos.

Actividad 6. Estufa solar

(LT, págs. 262-263)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los alumnos apliquen sus conocimientos acerca de la energía solar para construir una estufa y valoren la importancia de las energías renovables en el diseño de tecnologías que facilitan diversas actividades de la vida diaria.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

Esta actividad coadyuva para que los estudiantes identifiquen las ventajas y desventajas de la energía solar y comprendan que es una opción de energía limpia. Se relaciona principalmente con la secuencia 11 "La energía y sus aplicaciones".

■ Antes de iniciar

- Pregunte a los estudiantes si han visto alguna estufa solar, de ser así, solicite que comenten su funcionamiento y sus aplicaciones.
- Solicite que algún voluntario lea el texto introductorio y el tema "¿Qué es una estufa solar?" del libro de texto, comente su contenido y aclare sus dudas. Pida que describan el funcionamiento de la estufa de leña, y en grupo, mencionen las diferencias. Una de ellas es que la estufa solar no precisa combustión para generar energía térmica, mientras que la de leña sí. Recuerde los efectos de la combustión en el medio ambiente.
- En equipos y, con ayuda de sus padres, consigan el material que necesitan para elaborar la estufa solar.

■ Organización y desarrollo

- Comente con el grupo el apartado "Procedimiento", haga énfasis en las recomendaciones de seguridad y permita que trabajen de manera autónoma. Ofrezca asistencia si es necesario.
- Observe la participación de cada estudiante; lleve un registro para anotar si alguno realiza

todas las actividades mientras que otros esto le dará pauta para la participación equitativa de todo el equipo.

- Al terminar de armar la estufa, sugiera que cocinen en un sartén o comal algún alimento, como, salchichas pequeñas, tortillas o un huevo. Realicen experimentos sencillos sobre la transferencia de calor, como cuantificar el tiempo que tarda un cubo de hielo en derretirse, lo cual puede propiciar vínculos con los contenidos relacionados a los cambios de agregación de la materia.
- Explique el funcionamiento de la estufa solar: el paraguas tiene forma de parábola que hace que los rayos solares se reflejen sobre el papel aluminio hacia un punto focal (centro), es decir, toda la energía que llega se dirige a un punto específico; así, el calor se concentra en un área y cuece los alimentos.
- Invite a los alumnos a difundir su trabajo; organicen una feria gastronómica para degustar platillos regionales cocinados con energía solar, o una feria de ciencias para exponer sus hallazgos. Utilicen ingredientes de su localidad, para que la aplicación de esta tecnología adquiera mayor significancia.

Pautas para la evaluación formativa

- Valore con los alumnos lo que aprendieron en el proceso; pregunte: ¿cómo se modificó lo que sabías sobre la energía solar después de realizar esta actividad?, qué conceptos del curso de física fueron útiles para comprender el funcionamiento de la estufa? Haga énfasis en la importancia de utilizar energías limpias para evitar el impacto ambiental.
- Comente con los estudiantes las preguntas correspondientes al apartado de "Evaluación". Solicite que precisen qué aprendizajes del trabajo colaborativo adquirieron, y que proporcionen sugerencias para indagar más acerca del tema. Esto fomentará en ellos la apreciación por el trabajo de equipo.



Actividad 7. Generador eólico

(LT, págs. 264-265)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los alumnos identifiquen cómo funciona un dispositivo que transforma energía cinética en electricidad. Así, incorporarán los conocimientos científicos en la toma de decisiones informadas para la resolución de un problema, como la generación de energía eléctrica, sin alterar el ambiente.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

Los alumnos identificarán que el conocimiento proveniente de diferentes disciplinas científicas ayuda a generar energía eléctrica limpia, con ahorro económico y otros beneficios sociales, como lo estudiaron en la secuencia 11 "La energía y sus aplicaciones".

■ Antes de iniciar

- Platique con el grupo sobre la contaminación ambiental, algunas de sus causas y de qué manera se podría atenuar. Pregunte: ¿cuáles son los problemas de contaminación más importantes en la localidad?, ¿cuáles son sus causas y cómo se pueden solucionar? Solicite que lean el párrafo inicial de la actividad y el apartado "¿Qué es un generador eólico?".
- Recuperen, por medio de una revisión de la secuencia 11 "La energía y sus aplicaciones", la información sobre la demanda de energía eléctrica en el mundo, y de las ventajas y desventajas de los medios utilizados para su generación.

■ Organización y desarrollo

- Trabajen de manera individual o por equipos, en función del material que las familias puedan aportar.
- Comente el procedimiento e invite a cumplir con las medidas de seguridad.
- Pida que trabajen de manera autónoma y que

experimenten realizando algunas modificaciones: largo y número de aspas, variación de velocidades de la secadora, posición de las pinzas.

- Solicite que registren todo en una bitácora. Reitere la importancia de ésta para monitorear el avance de las investigaciones, sus hallazgos y las ideas para realizar futuros proyectos.
- Aproveche las inquietudes que surjan para que consulten, dentro y fuera del aula, su libro de texto y otras fuentes. Resuelva las dudas cuando así lo considere pertinente.
- Solicite que prueben ante el grupo los generadores realizados y aprovechen el tanteo experimental como fuente de aprendizaje. Pida que expongan el funcionamiento de su aerogenerador, e incluyan las variables manipuladas: largo o ancho de las aspas, velocidad de la secadora, y el resultado obtenido: tiempo para que se encienda el foco.
- Pida que expliquen su trabajo utilizando conceptos como movimiento, energía, fuerza, generación de electricidad y el papel que juegan el viento, las aspas, el motor y los cables.
- Analicen el interior de un motor eléctrico real o una ilustración para que identifiquen sus componentes, como el rotor, los imanes y la bobina de alambre de cobre, entre otros.
- En grupo, recuperen los puntos en común entre la actividad 5 "Timbre casero" y las secuencias 8 "Fenómenos eléctricos", 9 "Fenómenos magnéticos" y 10 "Fenómenos electromagnéticos y su importancia".

Pautas para la evaluación formativa

- Valore con los alumnos la importancia del conocimiento científico para mejorar la vida en comunidad, cuidando el medio ambiente. Para ello solicite que den ejemplos de aplicación de este conocimiento al bienestar humano.
- Finalmente, pida que evalúen en plenaria la experiencia. Pregunte: ¿cómo se obtiene la electricidad en el lugar donde viven?, ¿qué aprendieron con esta experiencia?, ¿qué harían para mejorarla?

Bibliografía

Fuentes consultadas

Alfonso Garzón, Julia et al. (2009). *100 conceptos básicos de astronomía*, Madrid, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas.

Altshuler, José (1997). *El fuego del cielo. Mito y realidad en torno al rayo*, México, Fondo de Cultura Económica.

Bryson, Bill (2016). *Una breve historia de casi todo*, Barcelona, RBA.

Fierro, Julieta y Miguel Ángel Herrera (1997). *La familia del Sol*, 2ª ed., México, Fondo de Cultura Económica (La ciencia para todos).

García-Colín, Leopoldo (1997). *De la máquina de vapor al cero absoluto (calor y entropía)*, México, Fondo de Cultura Económica.

Giancoli, Douglas C. (2009). *Física 1. Principios con aplicaciones*, México, Pearson Educación.

Giancoli, Douglas C. (2009). *Física 2. Principios con aplicaciones*, México, Pearson Educación.

Menchaca Rocha, Arturo (1997). *El discreto encanto de las partículas elementales*, México, Fondo de Cultura Económica.

Mendoza Torres, Eduardo (2010). *Introducción a la astronomía y a la astrofísica*, México, Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica.

Peimbert, Manuel, comp. (2000). *Fronteras del universo*, México, Fondo de Cultura Económica.

Pérez Montiel, Héctor (1992). *Física general*, México, Grupo Editorial Patria Cultural.

Piña Barba, María Cristina (1998). *La física en la medicina*, México, Fondo de Cultura Económica.

Tagüeña, Julia y Esteban Martina (2016). *De la brújula al espín*, México, Fondo de Cultura Económica.

Tonda, Juan et al., selec. (2015). *Antología de astronomía, ¿Cómo ves?*, México, UNAM.

Referencias de sitios de internet

Agencia Espacial Europea (s. f.). "Recursos", en *Del espacio al aula*. Disponible en <http://esero.es/> (Consultado el 19 de julio de 2019).

Centro Nacional de Prevención de Desastres (2014). *Manual de protección civil*. Disponible en <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/293-MANUALDEPROTECCINCIVIL.PDF> (Consultado el 16 de junio de 2019).

Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (s. f.). "Los rayos: Consejos de seguridad sobre los rayos", en *Desastres naturales y tiempo severo*. Disponible en <https://www.cdc.gov/es/disasters/lightning/safetytips.html> (Consultado el 16 de junio de 2019).

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2012). *Cambio climático*.

Disponible en <https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/cambioclim.html> (Consultado el 28 de mayo de 2019).

Faustino Vega, Abraham (s. f.). *Nanotecnología en el desarrollo farmacéutico*. Disponible en <http://depa.fquim.unam.mx/liberacion/pdf/nanotecno.pdf> (Consultado el 29 de julio de 2019).

Galindo Trejo, Jesús (2009). "La astronomía prehispánica como expresión de las nociones de espacio y tiempo en Mesoamérica", en *Ciencias*, núm. 95, pp. 66-71. Disponible en <https://www.revistaciencias.unam.mx/en/42-revistas/revista-ciencias-95/182-la-astronomia-prehispanica-como-expresion-de-las-nociones-de-espacio-y-tiempo-en-mesoamerica.html> (Consultado el 14 de junio de 2019).

Giner-Robles, Jorge Luis et al. (s. f.). "Riesgo sísmico. Localización de un sismo", en *Geodocente*. Disponible en https://formacion.uam.es/pluginfile.php/167/mod_resource/content/2/localizacion_de_un_sismo.pdf (Consultado el 16 de junio de 2019).

GPS.GOV (s. f.). "El Sistema de Posicionamiento Global", en *Sistemas*. Disponible en <https://www.gps.gov/systems/gps/spanish.php> (Consultado el 17 de junio de 2019).

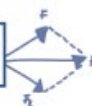
Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (2013). "Astronomía", en *Colección La ciencia para todos*. Disponible en <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/html/astronomia.html> (Consultado el 7 de agosto de 2019).

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (s. f.). *Sistema de Información Sobre el Cambio Climático*. Disponible en www.gaia.inegi.org.mx/sicc (Consultado el 29 de mayo de 2019).

Leo, Mario de y Brenda Arias (2012). *Contaminación lumínica. Apaga una luz, enciende una estrella*. Disponible en http://www.astroscu.unam.mx/IA/index.php?option=com_content&view=article&id=673&Itemid=273&lang=es (Consultado el 14 de junio de 2019).

Maravilla, Dolores (1998). *Nubes de polvo en el sistema solar y en otros ambientes estelares*. Disponible en <http://www.smf.mx/boletin/Oct-98/articulos/polvo.html> (Consultado el 14 de junio de 2019).

Servicio Sismológico Nacional (2016). *Preguntas frecuentes*. Disponible en <http://www.ssn.unam.mx/divulgacion/preguntas/> (Consultado el 16 de junio de 2019).



Créditos iconográficos

Ilustración

Leonardo Olguín: p. 65.

Futura textos: pp. 71, 93 y 124.

Fotografía

p. 14: fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; p. 30: ciclista*; p. 33: fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; p. 40: adolescentes deteniendo una piñata**;
p. 44: transbordador espacial*; p. 46: mujer sumergiendo pelota en una tina de agua**; p. 50: ciclista*;
p. 56: esquema Calentamiento global** y planeta Tierra*; p. 69: tres adolescentes practicando un deporte**;
p. 75: carga eléctrica**; p. 76: Shanghai, China, © Roberto Peri/ImageSource/Photo Stock; p. 102: radiografía de estructura dental*;
p. 108: (izq.) ultrasonido de un feto de cuatro meses, © jovannig/Fotosearch LBRF/Photo Stock; (der.) ecografía*; p. 118: calentador solar*; p. 120: desechos orgánicos**; p. 121: serie de luces**;
p. 128: El Caracol, Chichén Itzá, Yucatán*; p. 129: observatorio astronómico del Monte Wilson, Estados Unidos, fotografía de Craig Baker, bajo licencia CC BY-SA 4.0; p. 135: Representación histórica de la cultura, mosaicos de piedras de colores, 4000 m², Juan O’Gorman (1905-1982), Biblioteca Central, Universidad Nacional Autónoma de México*; p. 142: planetas gaseosos del Sistema Solar*; p. 150: longitudes de onda que utiliza el Observatorio de Dinámica Solar para ver varias características del Sol, svS/GSFC/NASA; p. 151: Curiosity, NASA/JPL-Caltech/MSSS;
p. 159: nave espacial STS-34 Galileo/IUS, NASA/JSC.

*Pixabay

**Futura textos

Ciencias y Tecnología. Física. Segundo grado. Telesecundaria. Libro para el maestro
se imprimió por encargo
de la Comisión Nacional de
Libros de Texto Gratuitos, en los
talleres de _____, con domicilio en
_____ en el mes de _____ de 20 ____.
El tiraje fue de _____ ejemplares.

Distribución gratuita
Prohibida su venta



La fundición, 1923
Diego Rivera (1886-1957)
Fresco, 4.75 x 3.36 m
Patio del Trabajo, planta baja
Secretaría de Educación Pública



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

