

LIBRO PARA EL MAESTRO



Ciencias y Tecnología. Física
Segundo grado



TELEsecundaria

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

Esteban Moctezuma Barragán

Subsecretaría de Educación Básica

Marcos Augusto Bucio Mújica

Dirección General de Materiales Educativos

Aurora Almudena Saavedra Solá

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

Preprensa

Citlali María del Socorro Rodríguez Merino

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 × 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. © 2021 Banco de México, Fiduciario en el Fideicomiso relativo a los Museos Diego Rivera y Frida Kahlo. Av. 5 de Mayo Núm. 2, col. Centro, Cuauhtémoc, C. P. 06059, Ciudad de México; reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, 2021.

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

Primera reimpresión, 2021 (ciclo escolar 2021-2022)

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

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.

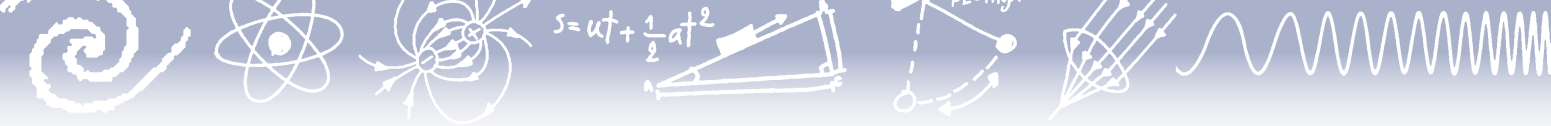
El aprendizaje colaborativo

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 éstos 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 (accepten 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.

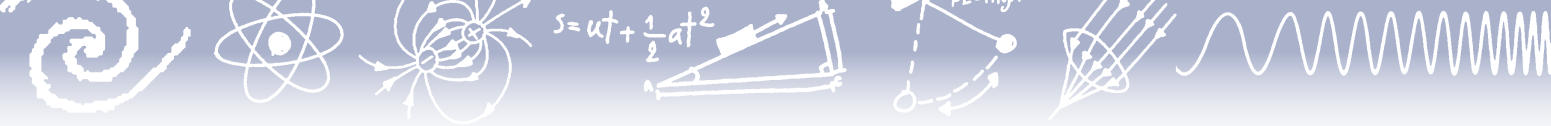
Debate e intercambio de ideas

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 de 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 ma-

teriales 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.

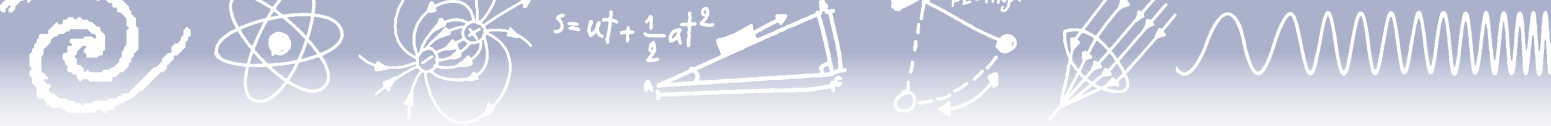
Antes de iniciar el curso, el maestro y los alumnos pueden hacer un inventario de los libros de la Biblioteca Escolar y Biblioteca de Aula que se relacionan con los aprendizajes esperados, de esta manera los tendrán previstos para utilizarlos en el momento oportuno. En la sección "Visita la biblioteca",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

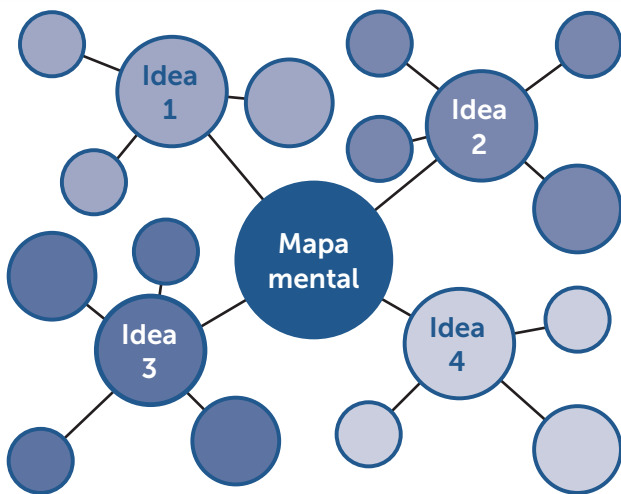


Figura 1. En un mapa mental se puede incluir imágenes que apoyen a los conceptos que se muestran en él.

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

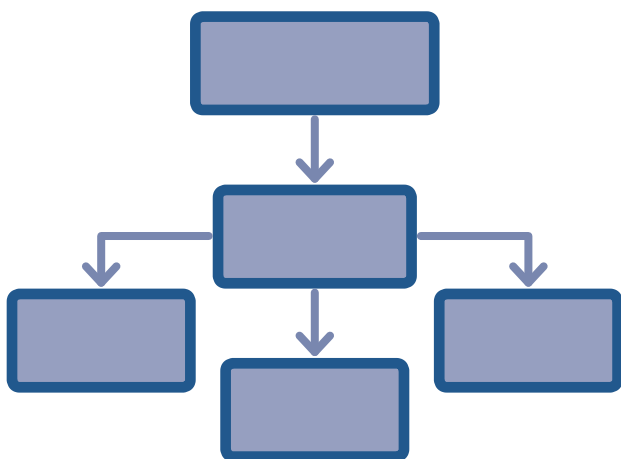


Figura 2. En un mapa conceptual es posible identificar la jerarquía de las ideas incluidas.

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. Posteriormente, 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:

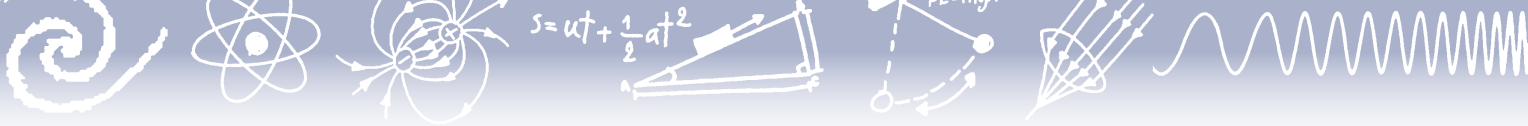
- Asignar un espacio en el salón de clases.
- Reunir, con la participación de alumnos y sus familias, imanes, lupas, balanzas, cronómetros, cintas métricas, termómetros y máquinas simples, como tijeras, plano inclinado, poleas, entre otros.
- Revisar con los alumnos su libro de texto para incluir otros 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

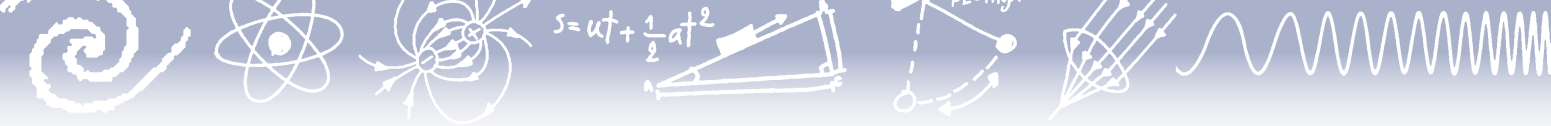
Este tipo de evaluación refleja el nivel de logro de cada alumno y determina su avance desde el punto inicial hasta la conclusión, ya sea de una actividad, proyecto, bloque o ciclo escolar. En la evaluación sumativa es importante considerar los aprendizajes esperados, pues proporciona información sobre 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

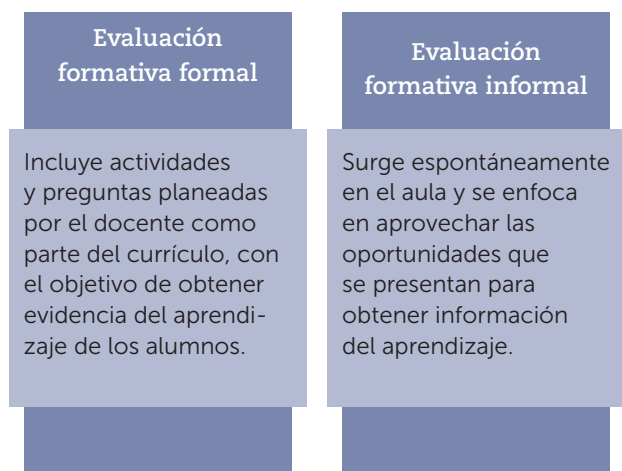


Figura 4. Tipos de evaluación formativa.



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).

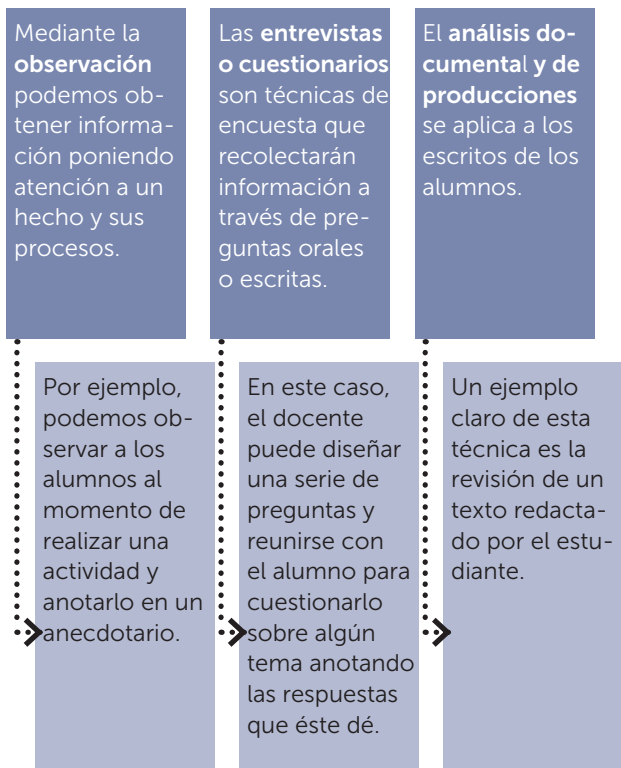


Figura 5. Algunos recursos que permiten conocer lo que saben los alumnos.

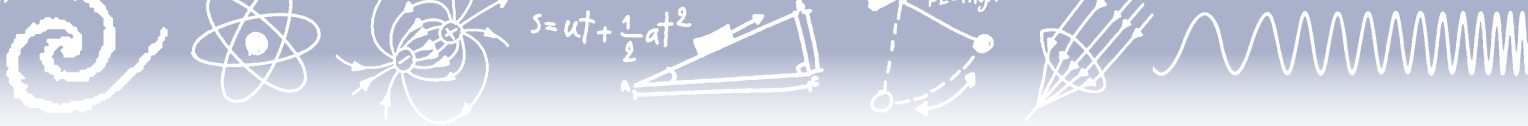
Reuniones personalizadas

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.

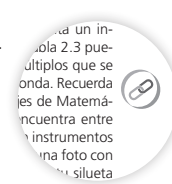
Vínculo con otras asignaturas

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 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 69, volumen II, del libro de texto para el 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 83, volumen II, 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 páginas 30 y 58, volumen I, 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, volumen I, del libro para el alumno.

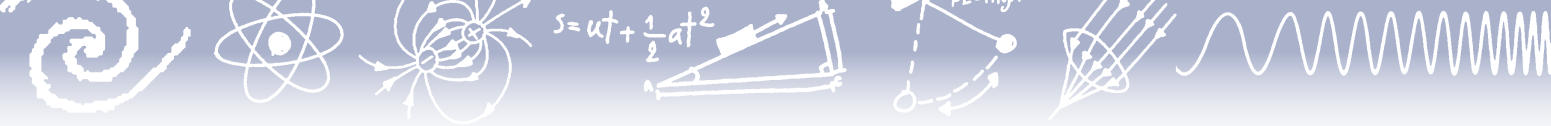
Los recursos audiovisuales e informáticos se encuentran disponibles en el Portal de Telesecundaria.

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 a 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 al 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 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



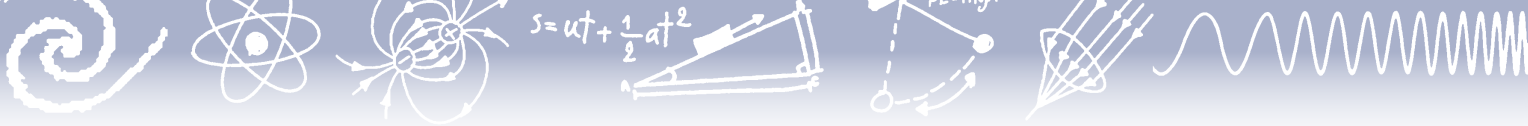
Precaución

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 de 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 12). 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?

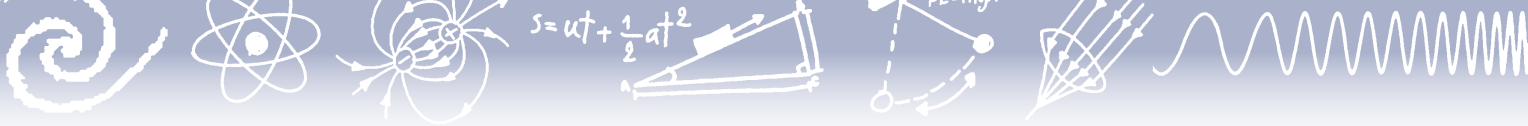
Este proceso de reflexión puede hacerse de manera individual o bien en grupo. En caso de que se haga de manera grupal, es recomendable elaborar un cuestionario que permita la exploración y evaluación de los diversos aspectos relacionados con la práctica docente, sistematizar la información que se obtuvo 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 12. 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 al 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 a los contenidos científicos y a 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 electromagnéticos 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: Todos frente al calentamiento global	Conocer y aplicar conceptos de física al cuidado del medioambiente	
	Ciencia y pseudociencia: Magnetoterapia.	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 al 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 a 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. Todos 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: La exploración espacial en el hogar	Reconocer el origen de algunas tecnologías que usamos actualmente en nuestro quehacer diario.	
	Ciencia y pseudociencia: Astronomía y astrología	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 al 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 a los contenidos científicos y a las habilidades desarrolladas. Consta 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.

