
FÍSICA 1

Héctor Pérez Montiel

primera edición ebook 2014

Para establecer comunicación con nosotros puede utilizar estos medios:

correo:



Renacimiento 180,
Col. San Juan Tlihuaca,
Azcapotzalco, 02400,
México, D.F.

e-Mail:



info@editorialpatria.com.mx

Fax pedidos:



(0155) 5354 9109 • 5354 9102

sitio web:



www.editorialpatria.com.mx

teléfono:



(0155) 53 54 91 00

Grupo Editorial Patria®

División Bachillerato, Universitario y Profesional

Dirección editorial: Javier Enrique Callejas

Coordinación editorial: Alma Sámano Castillo

Revisión técnica: Alex Polo Velázquez

Diseño de interiores y portada: Juan Bernardo Rosado Solís

Supervisión de pre prensa: Miguel Ángel Morales Verdugo

Diagramación: Juan Castro Salgado

Fotografías: Thinkstock

Ilustraciones: Gustavo Vargas Martínez y Jorge Antonio Martínez Jiménez

Fotografía: Pág. 134. Retrato oficial de la Misión STS-128, foto cortesía de la NASA bajo la premisa de ser archivos de dominio público porque fueron creados por la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio, NASA.



Física 1.

Serie integral por competencias

Derechos reservados:

©2014, Héctor Pérez Montiel

©2014, Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.

ISBN ebook: 978-607-438-979-1

Renacimiento 180, Col. San Juan Tlihuaca,
Delegación Azcapotzalco, Código Postal 02400, México, D.F.
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana
Registro núm. 43

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra en cualesquiera formas, sean electrónicas o mecánicas, sin el consentimiento previo y por escrito del editor.

Impreso en México / Printed in Mexico

Primera edición ebook: 2014

Contenido

Introducción a la asignatura y a tu libro	IX
Competencias genéricas del Bachillerato General	XV
Competencias disciplinares básicas del campo de Ciencias Experimentales	XV
Las secciones de tu libro	XVI

BLOQUE 1

Reconoces el lenguaje técnico básico de la Física

La física y su impacto en la ciencia y la tecnología	6
Historia de la física	8
División de la física	9
1.1 Método científico	10
Características del método científico	11
Método científico experimental	11
1.2 Magnitudes físicas y su medición	18
Sistema Métrico Decimal	19
Magnitudes fundamentales y derivadas	19
Definiciones de magnitud, medir y unidad de medida ..	19
Medir	20
Unidad de medida	20
Sistemas de unidades CGS e Inglés	20
Sistema Internacional de Unidades, ventajas y limitaciones ..	20
Metro patrón	20
Kilogramo patrón	20
Segundo patrón	21
Ventajas de utilizar el sistema internacional como sistema único de unidades y algunas limitaciones	21
Métodos directos e indirectos de medida	22
Prefijos usados en el sistema internacional	23
1.3 Notación científica	23
Principales operaciones utilizando potencias con base 10 ...	25
Transformación de unidades de un sistema a otro	26
Transformación de unidades cuadráticas y cúbicas	28
1.4 Instrumentos de medición	29
Tipos de errores en las mediciones	30
Causas de error en la mediciones	30
Errores sistemáticos	30
Errores circunstanciales (estocásticos o aleatorios)	30
Cuantificación del error en las mediciones	30
Error absoluto o desviación absoluta, también recibe el nombre de incertidumbre absoluta	30
Error relativo	30
Error porcentual	30
Magnitudes escalares y vectoriales	37

1
BLOQUE

Reconoces el lenguaje técnico
básico de la Física

1.5 Vectores	37
Cómo establecer la escala de un vector	38
Representación gráfica de sistemas de vectores coplanares, no coplanares, colineales y angulares o concurrentes.	
Concepto de vectores deslizantes y libres	38
Sistema de vectores colineales	38
Sistema de vectores concurrentes o angulares.....	38
Resultante y equilibrante de un sistema de vectores.....	38
Propiedades de un vector	39
Suma de vectores.....	40
Descomposición y composición rectangular de vectores por métodos gráficos y analíticos	42
Resolución de problemas de aplicación práctica de sistemas de vectores colineales y concurrentes, en forma gráfica y analítica	47
Sistema de fuerzas colineales.....	47
Suma de dos vectores concurrentes o angulares.....	48
Funciones trigonométricas y teorema de Pitágoras	48
Ley de los senos y ley de los cosenos.....	49
Signos de las funciones trigonométricas seno y coseno..	49
Suma de más de dos vectores angulares o concurrentes .	52

2
BLOQUE

Identificas diferencias
entre distintos
tipos de movimiento

2.1 Nociones básicas sobre movimiento	73
Posición.....	73
Tiempo	73
Movimiento	73
Concepto de cinemática.....	73
Concepto de partícula material en movimiento e interpretación de su trayectoria	73
Distancia y desplazamiento	74
Velocidad y rapidez	74
Concepto de aceleración	75
Sistemas de referencia absoluto y relativo.....	79
2.2 Movimiento en una dimensión.....	82
Resolución de un problema de MRU.....	82
Velocidad media.....	83
Velocidad instantánea	85
Resolución de un problema de velocidad instantánea	86
Interpretación de gráficas de magnitud del desplazamiento-tiempo y magnitud de la velocidad-tiempo.....	86
Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).....	93
Aceleración media.....	93
Aceleración instantánea	93

2 BLOQUE

Identificas diferencias entre distintos tipos de movimiento

Resolución de un problema de MRUA e interpretación de gráficas	93
Deducción de las ecuaciones utilizadas en el MRUA....	95
Caída libre y tiro vertical.....	105
Efectos ocasionados por la resistencia del aire sobre los cuerpos durante su caída. Velocidad terminal.....	106
Tiro vertical.....	107
2.3 Movimiento en dos dimensiones.....	114
Tiro parabólico	114
Tiro parabólico horizontal	115
Tiro parabólico oblicuo	115
Resolución de un problema de tiro parabólico oblicuo .	116
Movimiento circular uniforme (MCU) y movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA)	122
Movimiento circular.....	122
Velocidad angular media	124
Velocidad lineal o tangencial	124
Movimiento circular uniforme (MCU)	125
Interpretación de gráficas magnitud del desplazamiento angular-tiempo y magnitud de la velocidad angular-tiempo en el MCU.....	125
Resolución de un problema de interpretación de gráficas para MCU	125
Movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA) .	128
Resolución de un problema de interpretación de gráficas para MCUA.....	129

3 BLOQUE

Comprendes el movimiento de los cuerpos a partir de las Leyes de Dinámica de Newton

Introducción	146
Concepto de dinámica.....	146
Concepto de fuerza.....	146
Clasificación de las fuerzas fundamentales de la naturaleza ..	146
Tipos de fuerza: de contacto y a distancia.....	148
Carácter vectorial de una fuerza	148
Uso del dinamómetro para medir fuerzas.....	148
Unidades para medir fuerza	149
Masa y peso de los objetos.....	149
Fuerzas de fricción estática y dinámica o cinética.....	149
Ventajas y desventajas de la fricción	151
Antecedentes históricos del estudio del movimiento mecánico (Aristóteles, Galileo Galilei, Isaac Newton).....	153
3.1 Leyes de la dinámica	154
Ley de la inercia o primera ley de Newton	154
Segunda ley de Newton o ley de la proporcionalidad entre fuerzas y aceleraciones	155
Tercera ley de Newton o ley de la acción y la reacción...	156
Velocidad y aceleración tangencial.....	160

3
BLOQUE

Comprendes el movimiento
de los cuerpos a partir
de las Leyes
de Dinámica de Newton

3.2 Leyes de Kepler	160
Primera ley de Kepler.....	160
Segunda ley de Kepler.....	160
Tercera ley de Kepler	161
3.3 Ley de la Gravitación Universal	161

4
BLOQUE

Relacionas el trabajo
con la energía

4.1 Trabajo	180
Expresión matemática para el trabajo y la gráfica que lo representa.....	180
Trabajo positivo y negativo.....	180
4.2 Potencia	183
4.3 Energía cinética y energía potencial	185
Tipos de energía	185
Definición de energía.....	187
El joule y el ergio como las unidades en que se mide el trabajo, la energía cinética y la potencial	187
Energía potencial gravitacional (EPG).....	187
Energía potencial elástica.....	188
Energía cinética	188
Energía cinética traslacional (ECT).....	189
Cambio de energía cinética traslacional (ΔECT) = trabajo (T)	189
Energía cinética rotacional (ECR)	190
Rapidez traslacional y rapidez rotacional	190
Inercia rotacional	190
4.4 Ley de la conservación de la energía mecánica.....	191
El calor como una forma de energía que resulta de la acción de fuerzas disipativas	191
Fuentes de energía.....	196

Anexo 1	
Tabla de equivalencias entre las unidades de medida de algunas magnitudes físicas.....	206
Anexo 2	
Alfabeto griego.....	207
Anexo 3	
Constantes físicas y sus valores	208
Respuestas de los ejercicios.....	209
Glosario	214
Bibliografía.....	219
Vínculos en Internet	220
Índice	222

Introducción

a la asignatura y a tu libro



FÍSICA 1

Héctor Pérez Montiel

Física I segunda edición pertenece a la Serie Integral por competencias de Grupo Editorial Patria y está completamente apegado a los contenidos correspondientes a la asignatura del Bachillerato General y que corresponde al campo de conocimiento de las ciencias experimentales.

Este libro ofrece a los estudiantes un importante recurso para el logro de las competencias que se pretenden lograr con el programa de Física 1. Se ha realizado con base en un innovador diseño a todo color, que facilita la lectura, posibilita la rápida identificación de los temas en estudio, su localización inmediata y el uso óptimo de información de apoyo.

El estudio de la Física en el Nivel Medio Superior tiene como propósito acercar al estudiante a los conocimientos, principios, teorías y leyes que esta ciencia proporciona y que rigen el comportamiento de los fenómenos físicos. De tal manera que, al aplicarlos, pueda explicarse de manera científica el porqué de los múltiples fenómenos que acontecen en su entorno. Y aún más: **pretende que dé el salto del saber al saber pensar para saber hacer, fortaleciendo el desempeño sobre el saber, con una plena conciencia cívica y ética de las consecuencias de sus acciones y hechos.**

Para lograr lo anterior, es preciso educar con un enfoque por competencias, lo que posibilitará lograr una integración entre el medio ambiente, el hombre y su entorno social.

La Física, así como las demás ciencias experimentales, es parte fundamental para despertar entre la juventud una clara conciencia acerca de la importancia que tiene la naturaleza en el desarrollo de nuestra vida. Por tanto, su estudio debe hacer posible que se establezca una relación activa entre el conocimiento y las habilidades que puede generar, de tal manera que propicie reflexiones acerca de los fenómenos que se estudian, posibilitando una aproximación a la investigación y experimentación.

Debemos tener presente que al educar por competencias no se pretende incluir sólo conocimientos que se apliquen en la vida cotidiana del estudiante, sino también generar una cultura científica y humanista que dé sentido y articule los conocimientos adquiridos en las diferentes disciplinas.

Educación por competencias incluye saber pensar para poder hacer con una actitud determinada. En donde el saber es el conocimiento, el pensar son las habilidades de pensamiento, y el hacer las destrezas junto con las actitudes y los valores.

La educación por competencias se facilita cuando el docente:

1. Propicia que el estudio de la física resulte ameno e interesante.
2. Favorece un ambiente agradable de trabajo y una comunicación abierta, pero respetuosa.
3. Promueve la realización de diversas actividades, incluidas las experimentales, las cuales resultan interesantes para los estudiantes.
4. Ayuda y orienta a los alumnos y alumnas, para que superen sus deficiencias en diversas áreas del conocimiento, como son: las matemáticas, el lenguaje y la ortografía.
5. Relaciona, siempre que es posible, los contenidos abordados en el programa de estudio con la vida real del educando.
6. Impulsa la realización de proyectos educativos, ya sean científicos, tecnológicos o humanos.
7. Propone problemáticas que despiertan el interés de los estudiantes, de manera que a partir de éstas analicen la realidad externa y construyan sobre ella su conocimiento para que a su vez éste se pueda trasladar a otros contextos similares.
8. Fortalece el autoaprendizaje, de modo que los estudiantes aprendan a aprender dominando este método para realizar sus consultas e investigaciones.
9. Fomenta la elaboración de investigaciones usando diferentes fuentes de información: libros, revistas, periódicos, enciclopedias, videos, películas e Internet.
10. Propicia el trabajo en equipos.
11. Rompe con el esquema conductista (el profesor dice y el alumno repite).
12. Elabora cuestionarios para reafirmar los aspectos más importantes que debe dominar el escolar al realizar una lectura en su libro de texto o en las diferentes fuentes de información a su alcance, o bien, al efectuar una actividad experimental.
13. Promueve la participación del grupo en la exposición de las respuestas que dieron a las preguntas formuladas en el cuestionario, realimentando y corrigiendo en caso necesario.
14. Evalúa de manera constante el desempeño de cada estudiante con base en sus participaciones en clase, investigaciones y consultas realizadas en las diferentes fuentes de información; exposiciones ante el grupo; trabajo individual y en equipo; participación en las actividades experimentales; diseño y elaboración de dispositivos útiles para efectuar una demostración experimental acerca de un fenómeno físico; proyectos realizados; exámenes escritos; visitas de campo; propuestas para reducir la contaminación ambiental en su localidad, etcétera.
15. Propicia la autoevaluación y coevaluación entre iguales.

Este libro que ahora les presentamos, está hecho con un enfoque por competencias, por lo que contiene múltiples experiencias de enseñanza-aprendizaje, para que los estudiantes **desarrollen habilidades que les posibiliten movilizar sus saberes dentro y fuera del aula**. De tal manera que siempre que sea posible, logren aplicar lo aprendido en situaciones cotidianas y consideren las posibles repercusiones personales, sociales y ambientales que implican dichas aplicaciones.

El libro se ha organizado de acuerdo con el programa oficial de la asignatura, mismo que consta de los siguientes bloques de estudio:

Bloque 1

Reconoces el lenguaje técnico básico de la Física. Desempeños del estudiante al concluir el bloque: Identificas la importancia de los métodos de investigación y su relevancia en el desarrollo de la ciencia como la solución de

problemas cotidianos. Reconoces y comprendes el uso de las magnitudes físicas y su medición como herramientas de uso en la actividad científica de tu entorno. Interpretas el uso de la notación científica y de los prefijos como una herramienta de uso que te permita representar números enteros y decimales. Identificas las características y propiedades de los vectores que te permitan su manejo y aplicación en la solución de problemas cotidianos.

Bloque 2

Identificas diferencias entre distintos tipos de movimiento. Desempeños del estudiante al concluir el bloque: Define conceptos básicos relacionados con el movimiento. Identifica las características del movimiento de los cuerpos en una y dos dimensiones. Reconoce y describe, con base en sus características, diferencias entre cada tipo de movimiento.

Bloque 3

Comprendes el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de Dinámica de Newton. Desempeños del estudiante al concluir al bloque: Identifica en los diferentes tipos de movimiento las fuerza que intervienen en el movimiento de los cuerpos. Aplica las leyes de la dinámica de Newton, en la solución y explicación del movimiento de los cuerpos, observables en su entorno inmediato. Explica el movimiento de los planetas en el Sistema Solar utilizando las leyes de Kepler.

Bloque 4

Relacionas el trabajo con la energía. Desempeños del estudiante al concluir el bloque: Defines el concepto de trabajo en física, realizado por o sobre un cuerpo como un cambio en la posición o la deformación del mismo por efecto de una fuerza. Relacionas los cambios de la energía cinética y potencial que posee un cuerpo con el trabajo en física. Utilizas la ley de la conservación de la energía mecánica en la explicación de fenómenos naturales de tu entorno social, ambiental y cultural. Aplicas en situaciones de la vida cotidiana, el concepto de potencia como la rapidez con la que se consume energía.

Este libro será una importante herramienta para contribuir al desarrollo de las competencias tanto genéricas que conforman el perfil de egreso del bachiller, así como de las competencias disciplinares que corresponden a la asignatura de Física 1. Ello en virtud de que por medio de las diferentes actividades de aprendizaje propuestas, se favorece que el estudiante: resuelva problemas relacionados con su vida cotidiana; tome decisiones haciendo un análisis crítico y reflexivo; desarrolle su creatividad al diseñar y realizar actividades experimentales; establezca distintas formas de representación gráfica; aplique las ecuaciones matemáticas; utilice calculadora y computadora; haga uso correcto del lenguaje al elaborar reportes escritos, resúmenes, investigaciones y proyectos.

También propicia que el estudiante identifique las ideas principales de un texto y favorece el trabajo en equipo y grupal. Promueve que aprenda de manera autónoma y construya sus conocimientos, movilizándolo dentro y fuera del aula, de tal manera que relacione lo aprendido con su vida cotidiana y proponga soluciones para resolver problemas que se presenten en su localidad y que contribuyan a la conservación del medio ambiente.

Finalmente, nos será grato saber que este libro cumple con el objetivo para el cual fue escrito, y sea bien recibido por los que comparten la responsable y noble labor de la docencia.

Las secciones de tu libro

Inicio del Bloque

Aquí encontrarás los saberes que deberás adquirir y fortalecer con el estudio de cada bloque en lo que respecta a: desempeños que logras al concluir el bloque, los objetos de aprendizaje, las competencias a desarrollar y una serie de preguntas guía para establecer los conocimientos previos con los que cuentas.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque

Señala lo que debes poder realizar como resultado de lo estudiado en el bloque.

Competencias por desarrollar

Representan las competencias específicas que debes desarrollar en cada bloque y sirven de marco rector a los saberes por trabajar.

Objetos de aprendizaje

Indica lo que estudiarás en cada bloque.

¿Qué sabes hacer ahora?

Constituye una propuesta de evaluación diagnóstica que te posibilitará conocer las ideas y conocimientos previos que posees con respecto a los contenidos que se abordarán en el bloque.

Situación didáctica

Cada bloque se inicia con una pregunta, misma que deberás resolver de alguna de las siguientes maneras: a través de una lectura en la cual identifiques las ideas clave y elabores una síntesis; investigues en las diferentes fuentes de información que tengas a tu alcance y obtengas conclusiones; lèves a cabo un proyecto o diseñes una actividad experimental y dispositivos para llevarla a cabo; realices trabajo de campo; hagas una presentación, una campaña o alguna otra actividad que posibilite despertar tu interés y promover que desde el inicio del estudio del bloque comiences a utilizar tus saberes, los fortalezcas y adquieras nuevos saberes, ya sea a nivel personal, en equipo o grupal.

Secuencia didáctica: ¿Qué tienes que hacer?

Establece los pasos que debes seguir para resolver la pregunta formulada en la situación didáctica y te posibilita adquirir y movilizar tus saberes en diferentes contextos tanto dentro como fuera del aula.

Rúbrica: ¿Cómo sabes que lo hiciste bien?

Señala los criterios que debes considerar para resolver la situación didáctica y que serán de utilidad para que tú mismo y tu profesor(a) puedan evaluar y valorar tu desempeño.

Autoevaluación:

Son preguntas que al responderlas satisfactoriamente, te indicarán que has logrado las competencias esperadas. En caso contrario, te servirán para repasar aquellos saberes que aún no dominas. Recuerda que para resolver tus dudas cuentas con tus compañeros(as) y con el invaluable apoyo de tu profesor(a).

Coevaluación e intercambio de ideas y aprendizajes

Es muy importante que después de contestar la autoevaluación, intercambies tus respuestas con otro compañero o compañera y en grupo comenten las respuestas que dieron. Corrijan siempre que sea necesario y si tienen dudas pregunten a su profesor(a). Recuerden que el intercambio de ideas, conocimientos y experiencias, favorece su aprendizaje y el logro de las competencias esperadas.

Recomendaciones para hacer tu portafolio de evidencias

Guarda las evidencias que hacen posible constatar tu desempeño escolar, ya sea en una carpeta física o en carpetas creadas en tu computadora para cada bloque de estudio. Tu profesor(a) te indicará qué otras evidencias debes conservar y cuál es el momento oportuno para que se las muestres.

Otras secciones

Resolución de problemas

Los problemas resueltos a manera de ejemplos se desarrollan paso a paso para que comprendas cómo se resuelven.

Ejercicios propuestos

Son ejercicios que te posibilitan incrementar tu capacidad de razonamiento en la medida en que adquieres nuevos conocimientos y experiencias, fortaleciendo tu estima y seguridad en ti mismo, al constatar que eres capaz de resolverlos.

Si el(la) profesor(a) considera que el grupo es capaz de resolver problemas más complejos, debe proponerlos en el salón de clase para que en caso de dudas éstas se puedan resolver ahí y no dejarlos de tarea. Ello evitará que se generen frustraciones si no los pueden resolver.

Para tu reflexión

Son lecturas que te posibilitan analizar la importancia de la Física y lo mucho que aún hay por descubrir e inventar.

Aplicación de tus saberes

Son actividades propuestas para que con la supervisión de tu profesor(a), valores las aplicaciones de la física en tu entorno.

Esquemas didácticos

Te serán de utilidad para visualizar de manera sencilla los conceptos involucrados y las relaciones jerárquicas entre dichos conceptos.

Actividad de aprendizaje

Te posibilitará saber si vas adquiriendo los conocimientos esperados en cada subtema, y a tu profesor(a) le servirá para constatar si los estás adquiriendo o no, y si debe modificar su plan de trabajo escolar.

Instrumentos de evaluación

Por medio de la resolución de un cuestionario que contiene diversas actividades, te será posible comprobar si has adquirido los aprendizajes, habilidades, actitudes y valores que se indican en cada bloque. Si respondes satisfactoriamente el cuestionario, sigues adelante; en caso contrario, repasa aquello que te presenta dudas. No dudes en apoyarte en tu profesor(a). En esta segunda edición encontrarás también rúbricas, listas de cotejo y guías de observación.

Actividad experimental

Son actividades experimentales propuestas que te servirán para fortalecer tus aprendizajes adquiridos. Realízalas cuando tu profesor(a) te lo indique.

Retroalimentación de la actividad experimental

Te servirá para constatar si tus respuestas al cuestionario fueron correctas y realizaste bien tus observaciones experimentales.

Respuestas de los ejercicios propuestos

Con el propósito de que estés seguro de haber resuelto correctamente los ejercicios propuestos, en las páginas finales del libro encontrarás las respuestas de cada uno, se identifican por bloque, tema y subtema.

Glosario

Éste se incluye en las páginas finales del libro y en él se definen los términos y conceptos que debes conocer y manejar como parte de tu lenguaje científico.

Bibliografía

Son sugerencias de libros que puedes consultar para complementar tu información. Se localiza en las páginas finales.

Vínculos en Internet

Se sugieren algunas páginas de Internet, las cuales te servirán para obtener información que enriquezca el contenido del libro e incremente tu interés por la investigación y el estudio. Se localizan también en las páginas finales del libro.

Anexos

En esta sección se incluye una tabla de equivalencias entre las unidades de medida de algunas magnitudes físicas, el alfabeto griego, así como constantes físicas y sus valores.

Además, por haber comprado este libro tienes acceso a un sitio Web: www.recursosacademicosenlinea-gep.com.mx que contiene videos, animaciones, audios y diferentes archivos cuyo objetivo es ampliar tu conocimiento, hacer claros algunos procesos complejos de los temas a considerar, y posibilitar y actualizar de manera rápida la información en todos los temas del plan de estudios de la Dirección General del Bachillerato.

Competencias genéricas del Bachillerato General

Las competencias genéricas son aquellas que todos los bachilleres deben estar en la capacidad de desarrollar al permitirle a los estudiantes comprender su entorno (local, regional, nacional o internacional) e influir en él, contar con herramientas básicas para continuar aprendiendo a lo largo de la vida, y practicar una convivencia

adecuada en sus ámbitos social, profesional, familiar, etc.; en razón de lo anterior estas competencias construyen el Perfil del Egresado del Sistema Nacional de Bachillerato.

A continuación se listan las competencias genéricas:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilo de vida saludables.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de su vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Competencias disciplinares básicas del campo de Ciencias Experimentales

Competencias disciplinares básicas	Bloques de Física 1			
	1	2	3	4
1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.	X		X	X
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.	X		X	X
3. Identifica problemas, fórmula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.	X	X	X	X
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	X	X	X	X
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.	X	X		X
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.	X	X	X	X
7. Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.	X	X	X	X
8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.	X	X	X	X
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.	X		X	X
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.	X	X	X	X
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental.	X	X	X	
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.	X	X	X	X
13. Relaciona los niveles de organización Química, biológica, Física y ecológica de los sistemas vivos.				
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.				

Las Secciones de Tu libro

Inicio de bloque

Objetos de aprendizaje

En los objetos de aprendizaje encontrarás los contenidos estructurados, integrados y contextualizados con una secuencia lógica y disciplinar, y que son de gran relevancia y pertinencia para el nivel educativo en el que te encuentras.

Competencias por desarrollar

Se trata de una conjunción de competencias disciplinares a lograr en cada bloque, que te permiten demostrar la capacidad que tienes para aplicar tus conocimientos en situaciones de la vida personal o social, ya que al mismo tiempo pondrás en práctica tus destrezas, habilidades y actitudes.

Comprendes el movimiento de los cuerpos a partir de las Leyes de Dinámica de Newton

BLOQUE 3

Objetos de aprendizaje

- 3.1 Leyes de la dinámica.
- 3.2 Ley de la Gravitación Universal.
- 3.3 Leyes de Kepler.

Competencias por desarrollar

- Establece la asociación entre los fenómenos físicos, la ciencia y el ambiente en contextos históricos y culturales.
- Fundamenta y argumenta sus conclusiones con la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana.
- Identifica problemas, plantea preguntas e investiga fenómenos y plantea hipótesis razonables y comprobables.
- Diseña, registra e interpreta información que responde a preguntas de carácter científico, considerando la seguridad y el cuidado del ambiente y la persona.
- Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencia científica.
- Interpreta los fenómenos científicos que están presentes en la vida cotidiana.
- Explica el funcionamiento de algunos dispositivos tecnológicos.
- Analiza los fenómenos que ocurren en la naturaleza a partir de fundamentos científicos.

Desempeños por alcanzar

Identifica en los diversos tipos de movimiento las fuerzas que intervienen en el movimiento del objeto.

Aplica las Leyes de Dinámica de Newton, la relación y aplicación del movimiento de los cuerpos con las fuerzas gravitacionales y otras fuerzas. Utiliza la Ley de la Gravitación Universal para explicar el comportamiento de los cuerpos en movimiento en las fuerzas gravitacionales. Explica el movimiento de los cuerpos celestes a partir de las Leyes de Kepler.

¿Qué sabes hacer ahora?

Responde en tu cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Cómo describirías que es una fuerza?
- ¿Cómo puedes explicar la manifestación de una fuerza por contacto o a distancia?
- Explica la causa de la distancia que se recorre en un movimiento cuando se encuentra sobre la superficie de la Luna.
- ¿Cómo se puede lograr que un objeto pase en movimiento continuo de estado a estado por tiempo indefinido?
- ¿Cuál es la causa de que al encontrarse en un cambio en movimiento, te vas para adelante o de repente el conductor aplica bruscoamente los frenos?
- ¿Cuál es la causa de que resulte más fácil empujar un auto pequeño que uno grande?
- ¿Por qué es que al empujar una pared te desplazas para atrás si tienes puestos unos zapatos?
- Explica a partir de la causa del movimiento de la planta alrededor del Sol.

Una vez que has respondido las preguntas anteriores espera la indicación de tu profesor(a) para intercambiar tu respuesta con la de otro compañero o compañera. Luego sus respectivas respuestas y después intercambiar ideas y conocimientos para que avanzamos respuestas a las preguntas anteriores, pero ahora de manera conjunta. Después de que los estudiantes hayan respondido las preguntas, el profesor(a) evaluará las respuestas comentando y argumentando las respuestas de cada uno de los estudiantes y de acuerdo a la calidad de las respuestas y de acuerdo a la calidad de las respuestas y de acuerdo a la calidad de las respuestas.

El profesor(a) evaluará cada una de las respuestas de los estudiantes y de acuerdo a la calidad de las respuestas y de acuerdo a la calidad de las respuestas.

Lo que estamos aprendiendo	Lo que no estamos seguros de saber o no sabemos y queremos saber	Para certificar al final del estudio de este Bloque (lo que aprendimos)

Esta sección constituye una propuesta de evaluación diagnóstica que te permitirá establecer las competencias y conocimientos con los que cuentas, para así iniciar la obtención de conocimientos y capacidades nuevas.

Desempeños por alcanzar

Estos desempeños son los que se espera que logres al finalizar cada bloque, te posibilitan poner en práctica tus conocimientos, habilidades y actitudes al realizar cada una de las actividades propuestas en este libro.

Situación didáctica

¿Cómo lo resolverías?

En cada bloque iniciamos con una situación didáctica que bien puede ser resolver un problema, realizar un experimento, un proyecto, una investigación o una presentación, o bien elaborar un ensayo, un video, un producto, una campaña o alguna otra actividad que permita que adquieras un conocimiento y competencias personales o grupales, a través de un reto.

Secuencia didáctica

¿Qué tienes que hacer?

La secuencia didáctica es una guía para que puedas adquirir los conocimientos y desarrollar habilidades a través de una metodología que facilite y dirija tus pasos. Son además descriptores de procesos que por el análisis detallado facilitan tu actividad y tus resultados.

Situación didáctica

Explica el comportamiento de los fluidos.

¿Cómo lo resolverías?

¿Qué dispositivo puedes diseñar y construir para estudiar el comportamiento de algunos fenómenos físicos relacionados con uno de los siguientes temas?

- Torres de Eiffel
- Torres de Ventos
- Fuerza de sustentación de los aviones
- Fuerza de fricción viscosa

¿Qué tienes que hacer?

1. Lee y analiza el guión que te será de apoyo para que puedas comprender y determinar la utilidad de los dispositivos que se describen en el texto. Después elabora dibujos que representen los dispositivos.

2. Organízate para que todos participen en la investigación de manera que puedas explicar y comprender el funcionamiento de los dispositivos que se describen en el texto. Después elabora dibujos que representen los dispositivos que se describen en el texto.

3. Apoyados en una lista de preguntas que se describen en el texto, elabora una lista de preguntas que se describen en el texto.

4. Diseña y elabora un dispositivo, verifica que se comporte como se describe en el texto.

Rúbrica

¿Cómo sabes que lo hiciste bien?

Las rúbricas son métodos prácticos y concretos que te permiten autoevaluarte y así poder emprender un mejor desempeño. Puedes encontrar tanto actitudinales como de conocimientos.

Rúbrica

¿Cómo sabes que lo hiciste bien?

1. Participa de manera entusiasta, responsable y propositiva en el diseño, construcción del dispositivo y en su aplicación y demostración de la utilidad del prototipo y en su evaluación (desempeño).

2. Construye con la colaboración del grupo y apoya la siguiente (desempeño).

3. Trabaja con una actitud responsable y comprometida en la aplicación y demostración de la utilidad del prototipo y en su evaluación (desempeño).

4. La responsabilidad y los conocimientos que nos dejamos el diseño (desempeño).

5. Tengo clara los principios conceptuales que se involucran en el diseño, construcción del dispositivo y en su aplicación y demostración de la utilidad del prototipo y en su evaluación (desempeño).

6. Una rúbrica que tenemos en el diseño y la construcción del dispositivo (desempeño).

Ejercicios

Los ejercicios propuestos en este libro te ayudarán a movilizar y consolidar los conocimientos adquiridos en situaciones reales o hipotéticas, mismas que te llevarán a un proceso de interacción, seguridad y soltura durante tu aprendizaje.

Taller y actividad experimental

La experiencia que logres a través de los talleres, actividades experimentales y de laboratorio te ofrece la posibilidad de desarrollar tus competencias y habilidades en la solución de problemas en situaciones cotidianas, además de estimular y fomentar tu aprendizaje cooperativo durante el trabajo en equipo.

Ejemplos

Es importante mencionar que a lo largo de los bloques encontrarás diferentes ejemplos y ejercicios que tienen la finalidad de propiciar y facilitar tu aprendizaje.

Ejercicios

Explica el comportamiento de los fluidos.

Problema

El flujo de un fluido que fluye a través de una tubería de diámetro D y longitud L se muestra en la siguiente imagen. El fluido fluye a una velocidad v y la fuerza de fricción viscosa que actúa sobre el fluido es F_f .

Solución

Dato: $D = 10 \text{ cm}$, $L = 1 \text{ m}$, $v = 1 \text{ m/s}$, $F_f = 1 \text{ N}$.

Encuentra la viscosidad del fluido.

Solución

1. Calcula la viscosidad del fluido que se aplica en el tubo. La fuerza de fricción viscosa que actúa sobre el fluido es $F_f = 1 \text{ N}$.

2. Encuentra la viscosidad del fluido que se aplica en el tubo. La fuerza de fricción viscosa que actúa sobre el fluido es $F_f = 1 \text{ N}$.

3. Encuentra la viscosidad del fluido que se aplica en el tubo. La fuerza de fricción viscosa que actúa sobre el fluido es $F_f = 1 \text{ N}$.

4. Encuentra la viscosidad del fluido que se aplica en el tubo. La fuerza de fricción viscosa que actúa sobre el fluido es $F_f = 1 \text{ N}$.

Glosario

1. **Experimento**: Es un procedimiento que se realiza para probar una hipótesis o una teoría científica.

2. **Teoría**: Es un conjunto de ideas o principios que se utilizan para explicar y predecir los fenómenos de la naturaleza.

3. **Hipótesis**: Es una afirmación o suposición que se utiliza para explicar un fenómeno y que se puede probar.

4. **Observación**: Es el acto de percibir o registrar un fenómeno de la naturaleza.

5. **Medición**: Es el acto de determinar la magnitud de un fenómeno de la naturaleza.

6. **Experimento**: Es un procedimiento que se realiza para probar una hipótesis o una teoría científica.

Bibliografía

1. **El mundo de la física**, por Raymond A. Serway y John W. Jewett, Jr., Prentice Hall, 2004.

2. **Física para ciencias e ingeniería**, por Raymond A. Serway y John W. Jewett, Jr., Prentice Hall, 2004.

3. **Física para ciencias e ingeniería**, por Raymond A. Serway y John W. Jewett, Jr., Prentice Hall, 2004.

4. **Física para ciencias e ingeniería**, por Raymond A. Serway y John W. Jewett, Jr., Prentice Hall, 2004.

5. **Física para ciencias e ingeniería**, por Raymond A. Serway y John W. Jewett, Jr., Prentice Hall, 2004.

Otras herramientas

Tu libro cuenta también con glosario, bibliografía, vínculos en Internet, líneas de tiempo, diagramas, mapas conceptuales, además de atractivas imágenes y otras muchas secciones y herramientas que te resultarán muy útiles y complementarán tu aprendizaje.

Comprende las leyes de la electricidad

Paralelismo

Lámparas de luminiscencia

Las lámparas de luminiscencia compactas de filamento y con tubo que generalmente contienen algún gas xenón, cesio o helio, al haberse el ánodo y cátodo desmontados, se les puede aplicar un voltaje de hasta 1 200 V por cada extremo de los electrodos. Este produce un flujo de electrones alternos (oscilaciones) que al chocar con los átomos de vapor de mercurio dentro del tubo producen luz blanca. Este mismo fenómeno ocurre cuando se aplica un voltaje de hasta 1 200 V por cada extremo de los electrodos de una lámpara de vapor de sodio. Este produce un flujo de electrones alternos (oscilaciones) que al chocar con los átomos de vapor de sodio dentro del tubo producen luz amarilla.

Por ejemplo, el modo común para iluminar un espacio con luz blanca es mediante el uso de lámparas de luminiscencia compactas de filamento. Estas lámparas producen luz blanca al haberse el ánodo y cátodo desmontados, se les puede aplicar un voltaje de hasta 1 200 V por cada extremo de los electrodos. Este produce un flujo de electrones alternos (oscilaciones) que al chocar con los átomos de vapor de mercurio dentro del tubo producen luz blanca. Este mismo fenómeno ocurre cuando se aplica un voltaje de hasta 1 200 V por cada extremo de los electrodos de una lámpara de vapor de sodio. Este produce un flujo de electrones alternos (oscilaciones) que al chocar con los átomos de vapor de sodio dentro del tubo producen luz amarilla.

Figura 2.9

Actividad de aprendizaje

Instrucciones: Escribe una V en el parámetro si el enunciado es verdadero o una F en lo falso.

- El cable que se utiliza para la transmisión eléctrica produce el campo eléctrico que se necesita para el transporte de la energía eléctrica.
- El cable que se utiliza para la transmisión eléctrica produce el campo magnético que se necesita para el transporte de la energía eléctrica.

Aplica lo que sabes

Está diseñada para que puedas aplicar tus conocimientos a situaciones de tu vida diaria así como al análisis de problemáticas en tu comunidad y en el mundo en general, que te servirán para hacer propuestas de mejoras en todos los ámbitos.

Actividad de aprendizaje

A lo largo del libro encontrarás diferentes actividades de aprendizaje, que de forma breve te permitirán reforzar los conocimientos y competencias adquiridas a través de preguntas puntuales al desarrollo del bloque.

Para tu reflexión

Tiene el propósito de enriquecer el conocimiento que estás adquiriendo con lecturas adicionales, notas informativas e información relevante para el tema que estás considerando. Esta información además de ser útil, te permite contextualizar diferentes perspectivas para la misma información.

Aplica lo que sabes

De acuerdo con las instrucciones de la profesora, realiza lo siguiente:

- Normaliza con 2 a 3 comparativas y plurales (compara para que puedas encontrar ideas, comparativas y plurales) para que puedas encontrar ideas, comparativas y plurales. Responde a las preguntas que se te plantean en el texto. Responde a las preguntas que se te plantean en el texto. Responde a las preguntas que se te plantean en el texto.
- Elabora un mapa conceptual que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un mapa conceptual que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un mapa conceptual que describa el tema de la actividad de aprendizaje.
- Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje.
- Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje.

Aplica lo que sabes

De acuerdo con las instrucciones de la profesora, realiza lo siguiente:

- Normaliza con 2 a 3 comparativas y plurales (compara para que puedas encontrar ideas, comparativas y plurales) para que puedas encontrar ideas, comparativas y plurales. Responde a las preguntas que se te plantean en el texto. Responde a las preguntas que se te plantean en el texto. Responde a las preguntas que se te plantean en el texto.
- Elabora un mapa conceptual que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un mapa conceptual que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un mapa conceptual que describa el tema de la actividad de aprendizaje.
- Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje.
- Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje. Elabora un informe personal que describa el tema de la actividad de aprendizaje.

Instrumentos de evaluación

Son un conjunto de acciones y propuestas que te permitirán hacer una recolección, sistematización y un análisis de los desempeños y logros obtenidos a través del trabajo que realizaste durante cada bloque, éstos junto con el portafolio de evidencias, te ayudarán a obtener mejores resultados en las prácticas de evaluación que realice tu profesor(a).

Explica el comportamiento de los fluidos

Instrumentos de evaluación

Apellido paterno: _____ Apellido materno: _____ Nombre: _____ Grupo: _____

Asignación de labor adaptada los objetivos de aprendizaje que se abordan en el Bloque 1. Para ello, realiza lo que se te pide a continuación.

Instrucciones: Escribe una V en el parámetro si el enunciado es verdadero o una F en lo falso.

- El cable que se utiliza para la transmisión eléctrica produce el campo eléctrico que se necesita para el transporte de la energía eléctrica.
- El cable que se utiliza para la transmisión eléctrica produce el campo magnético que se necesita para el transporte de la energía eléctrica.

62

Portafolio de evidencias

El portafolio de evidencias es un método de evaluación que consiste en:

- Recopilar los diversos productos que realizaste durante cada bloque (investigaciones, resúmenes, ensayos, síntesis, cuadros comparativos, cuadros sinópticos, el reporte de prácticas de laboratorio, talleres, líneas de tiempo, entre otros), que fueron resultado de tu proceso de aprendizaje en este curso.
- No va a integrar todos los instrumentos o trabajos que realizaste, más bien, se van a integrar aquellos que tu profesor(a) considere son los más significativos en el proceso de aprendizaje.
- Te permite reflexionar y dar cuenta de cómo has ido desarrollando el desarrollo de las actividades de aprendizaje realizadas.

Etapas para realizar tu portafolio de evidencias:

- Comenta con tu profesor(a) el propósito de tu portafolio de evidencias y los criterios de selección de evidencias que se van a utilizar para evaluar tu desempeño.
- Elabora un listado de los productos que realizaste durante el semestre, así como el cambio de los procesos de aprendizaje que realizaste durante el semestre.
- Comenta con tu profesor(a) todos los productos que realizaste.

Propósito del portafolio de evidencias

Observa los resultados del proceso de formación a lo largo del semestre, así como el cambio de los procesos de aprendizaje que realizaste durante el semestre, así como el cambio de los procesos de aprendizaje que realizaste durante el semestre.

Semestre

Asignatura	Nombre del alumno:	Comentarios del estudiante:
Criterios de reflexión sobre las evidencias		
¿Cuáles fueron los motivos por los que seleccionaste las evidencias presentadas?		
¿Qué desempeños demuestran las evidencias integradas en este portafolio?		
¿Qué competencias se relacionan con las evidencias seleccionadas?		
¿Las evidencias seleccionadas mejoran las competencias en el curso?		
¿Qué aprendizajes obtuviste a través de las evidencias seleccionadas?		
Monitoreo de evidencias		
Nombre de evidencias	Fecha de elaboración	Comentarios del profesor/a
1		
2		
3		
4		

69

Lista de cotejo

Instrucciones: Pídele a un compañero(a) que haga una evaluación de la actividad de aprendizaje que se presenta en la página 213. Tú haz lo mismo para evaluar a tu compañero(a). Después intercambien los resultados de su mutua evaluación.

Fecha: _____

Nombre del estudiante: _____

Contenido	cumple		Observaciones
	si	no	
Contesta a todas las preguntas.			
Todas las respuestas son correctas.			
Proporciona explicaciones claras sobre los resultados.			

Es una poderosa herramienta de análisis que te posibilitará verificar si has logrado algún desempeño, asimilar contenidos o si eres capaz de aplicar tus conocimientos, si has conseguido realizar un procedimiento de manera adecuada o si has obtenido soluciones correctas a un problema planteado.

Rúbrica

Instrucciones: Pídele a un compañero(a) que evalúe con esta rúbrica, el esquema didáctico de la página 153. Tú haz lo mismo para evaluar a tu compañero(a).

Nombre del alumno: _____

Contenido	Integra las ideas clave y conceptos necesarios para facilitar la captación del tema.
Redacción	Es totalmente comprensible, no requiere de

Portafolio de evidencias

En el libro encontrarás diferentes sugerencias y actividades que, una vez realizadas, te permitirán construir un gran número de evidencias, algunas escritas otras a través de la exposición de temas o presentación de productos. Es importante que recuerdes que además de presentar la información, la manera en que lo hagas determinará el nivel de calidad con la que se perciba tu trabajo. Por ello se te invita siempre a realizar tu mejor esfuerzo.

Rúbrica

Éstas te ayudan a verificar el desempeño logrado al realizar algún trabajo, producto o evidencia solicitados en cada bloque del libro. En general, es un listado de criterios o aspectos que te permiten valorar el nivel de aprendizaje, los conocimientos, habilidades, actitudes y/o desempeños alcanzados sobre un trabajo en particular. Puedes realizarlas de manera personal o como coevaluación.

Al haber elegido este libro tienes acceso a nuestro sitio web, donde encontrarás material extra como videos, animaciones, audios y documentos que tienen el objetivo de ampliar tus conocimientos, dejar más claros algunos procesos complejos y actualizar de forma rápida y dinámica la información de todos los temas del plan de estudios de la DGB.

Reconoces el lenguaje técnico básico de la Física

BLOQUE 1

Objetos de aprendizaje

- 1.1 Método científico.
- 1.2 Magnitudes físicas y su medición.
- 1.3 Notación científica.
- 1.4 Instrumentos de medición.
- 1.5 Vectores.

Competencias por desarrollar

- Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
- Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
- Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
- Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones en equipos diversos, respetando la diversidad de valores, ideas y prácticas sociales.
- Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
- Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
- Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.

Desempeños por alcanzar

Identificas la importancia de los métodos de investigación y su relevancia en el desarrollo de la ciencia como la solución de problemas cotidianos.

Reconoces y comprendes el uso de las magnitudes físicas y su medición como herramientas de uso en la actividad científica de tu entorno.

Interpretas el uso de la notación científica y de los prefijos como una herramienta de uso que te permita representar números enteros y decimales.

Identificas las características y propiedades de los vectores que te permitan su manejo y aplicación en la solución de problemas cotidianos.

¿Qué sabes hacer ahora?

Responde en tu cuaderno las siguientes preguntas:

1. ¿Qué ventajas y desventajas ha traído para tu colonia, localidad o comunidad, el desarrollo científico y sus aplicaciones a la tecnología?
2. Roberto dice que la Física sólo es útil a aquellos que se interesan por las ciencias exactas y la ingeniería. Ignacio dice que le resulta útil a todo aquel que desee comprender y explicarse científicamente los fenómenos naturales que observa en su entorno. ¿Tú que opinas?
3. ¿Qué dispositivos eléctricos y electrónicos utilizas en tu vida diaria?
4. ¿Cómo describes la manera en que los científicos realizan sus investigaciones?
5. ¿Qué mediciones realizas de manera cotidiana y con qué dispositivo o instrumento las haces?
6. ¿Qué sistema o sistemas de unidades de medida conoces?
7. Un jugador de futbol americano realizó un avance de 15 yardas, transfórmalo a metros.
8. Un automóvil viaja a una velocidad cuya magnitud es de 120 km/h, transfórmala a m/s.
9. Alicia mide el diámetro de un tubo de ensayo con todo cuidado utilizando un vernier y repite cinco veces la medición. Después obtiene un valor promedio y finalmente, expresa el resultado. ¿Podemos decir que este resultado es exacto, sí o no y por qué?
10. Dibuja un sistema formado por: a) tres vectores colineales; b) tres vectores angulares o concurrentes. Después, asignales valores y encuentra su resultante por el método gráfico.

Una vez que has respondido espera la indicación de tu profesor(a) para intercambiar tus respuestas con las de otro compañero o compañera. Después de leer sus respectivas respuestas, pónganse de acuerdo y respondan nuevamente las preguntas. Participen con el resto del grupo en su exposición y discusión. Elaboren en su cuaderno una tabla como la que les mostramos para llevar el registro de sus conocimientos actuales y futuros.

Lo que estamos seguros que sabemos	Lo que no estamos seguros de saber o no sabemos y queremos saber	Para contestar al final del estudio de este bloque (lo que aprendimos)

- Diseña modelos o prototipos para resolver problemas locales, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
- Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

Situación didáctica ¿Cómo lo resolverías?

¿Qué ventajas y desventajas consideras que tiene el uso y desarrollo de la ciencia y la tecnología en la vida actual?



Secuencia didáctica ¿Qué tienes que hacer?

1. Observa las figuras y reflexiona acerca de las ventajas y desventajas que tiene para el ser humano el hacer uso de la ciencia y la tecnología, y elabora un cuadro comparativo en el cual señales cuando menos cinco ventajas y cinco desventajas.
2. Investiga los impactos que tiene el uso de la ciencia y la tecnología en las personas, tanto los positivos como los negativos, determina cómo se pueden evitar estos últimos y elabora una síntesis.
3. Investiga como se puede impulsar que los beneficios de la ciencia y la tecnología lleguen a un mayor número de usuarios y elabora una propuesta con cinco acciones específicas para lograrlo.
4. Elige algún producto tecnológico que para ti sea relevante de tal manera que efectúes un análisis del mismo, después de investigar quién lo inventó, cómo funciona, dónde se originó, dónde se fabrica actualmente, cómo impacta tu vida cotidiana, qué im-

pacto tendría en una zona marginada, y cuál desearías que fuera su posible desarrollo y mejora a futuro. Elabora una síntesis.

5. Como actividad de cierre, elabora un ensayo acerca del impacto que el estudio de la física ha tenido para el desarrollo de la tecnología, y cómo influye en el beneficio colectivo y en ti mismo, así como las desventajas de un mal uso de ella por personas irresponsables.

6. De acuerdo con las instrucciones de tu profesor(a), participa de manera entusiasta y respetuosa exponiendo ante tus compañeros(as), tu cuadro comparativo, tus investigaciones, síntesis y ensayo. Intercambia ideas, experiencias y conocimientos adquiridos, lo que contribuirá a fortalecer su aprendizaje.

Rúbrica

Criterios que debes considerar para resolver la situación didáctica y que serán de utilidad para que tú mismo y tu profesor(a) puedan evaluar tu desempeño:

1. Tu cuadro comparativo debe señalar claramente, cuando menos cinco ventajas y cinco desventajas del uso de la ciencia y la tecnología.
2. Tu síntesis deberá señalar cómo se pueden evitar los impactos negativos del uso de la la ciencia y la tecnología.
3. Tu propuesta para impulsar los beneficios del uso de la tecnología para que lleguen a un mayor número de usuarios, deben ser acciones específicas en los que estarán involucrados a nivel nacional y estatal, autoridades educativas, de gobierno, de medios de comunicación, empresariales, financieras, así como la participación responsable y decidida de las personas a las que se desea beneficiar.
4. En el análisis del producto tecnológico que selecciones, tu síntesis debe señalar su historia, funcionamiento, quién o quienes lo fabrican, materiales de que está hecho, su impacto y su proyección a futuro, es decir, cuáles deseas que sean sus mejoras para obtener mayores beneficios de su uso.
5. Tu ensayo debe señalar de manera reflexiva, las consecuencias tanto positivas como negativas de la aplicación de la física a la tecnología, y cuáles serían tus propuestas y alternativas para evitar el deterioro ambiental y de la calidad de vida del ser humano.

Autoevaluación

Con el propósito de reflexionar acerca de los resultados obtenidos después de realizar la situación didáctica, responde en tu cuaderno lo siguiente:

¿Cómo sabes que lo hiciste bien?

1. Reconozco que tanto la ciencia como la tecnología tienen ventajas y desventajas, y para mí algunas de las ventajas son (escríbelas). Sin embargo, algunas desventajas son (escríbelas).
2. Investigué el impacto que tiene el uso de la ciencia y la tecnología en las personas, por lo que puedo señalar algunos de los que para mí son los más positivos (escríbelos). También puedo señalar los que considero más negativos y son (escríbelos).
3. Investigué cómo se puede impulsar que los beneficios de la ciencia y la tecnología lleguen a un mayor número de personas y las acciones específicas que considero que se pueden llevar a cabo son (describelas).
4. Elegí un producto tecnológico que para mí es relevante y es el siguiente (nómbralo), el que lo inventó fue (escríbelo), su funcionamiento básico es el siguiente (describelo), se fabrica actualmente en (indícalo), la manera en que impacta directamente en mi vida es la siguiente (escríbelo), considero que el impacto que tendría en una zona marginada sería (describelo), me gustaría que su posible desarrollo y mejora a futuro fuera la siguiente (describelo).
5. Elaboré un ensayo acerca del impacto que la física ha tenido para el desarrollo de la tecnología y cómo influye en el beneficio colectivo y en mí mismo, y puedo expresarlo de la manera siguiente (escríbelo). También puedo analizar objetivamente las desventajas de un mal uso de ella y éstas son (describelo).

Coevaluación

De acuerdo con las instrucciones de tu profesor(a), intercambia con un compañero o compañera, las respuestas que diste a la autoevaluación. Lean sus respectivas respuestas y después comenten entre ustedes ideas, experiencias y aprendizajes adquiridos. Esta actividad les posibilitará enriquecer y consolidar sus conocimientos.

Introducción

La física y su impacto en la ciencia y la tecnología

La física es una de las ciencias naturales que más ha contribuido al desarrollo y bienestar del hombre, porque gracias a su estudio e investigación ha sido posible encontrar, en múltiples casos, una explicación clara y útil de los fenómenos que se presentan en nuestra vida diaria.

La palabra física proviene del vocablo griego *physiké*, cuyo significado es “naturaleza”. La física es, ante todo, una ciencia experimental, pues sus principios y leyes se fundamentan en la experiencia adquirida al reproducir de manera intencional muchos de los fenómenos naturales. Al aplicar el método científico experimental, existe la posibilidad de encontrar respuestas concretas y satisfactorias, con el fin de comprender cada día más el mundo en el que vivimos. El estudio de la física es importante para todo ser humano deseoso de conocer el medio en que vive y que quiera explicarse el porqué de los múltiples fenómenos que observa. Gran parte de los fenómenos de la naturaleza (Fig. 1.1), ya sean simples o complejos, tienen explicación en el campo de la física, por tanto, esta ciencia auxilia al hombre para adquirir un conocimiento más amplio del universo y una mejor calidad de vida.



Figura 1.1
Para realizar observaciones de los astros, los mayas construyeron el edificio denominado el Caracol, en Chichén-Itzá, Yucatán.

La tarea de encontrar una definición clara y precisa acerca de **qué es la física** no es fácil, toda vez que ésta abarca el estudio de numerosos fenómenos naturales; sin embargo, podemos decir de manera tentativa que:

La física es la ciencia que se encarga de estudiar los fenómenos naturales, en los cuales no existen cambios en la composición de la materia.

La física ha experimentado un gran desarrollo gracias al esfuerzo de notables investigadores y científicos, quienes al inventar y perfeccionar instrumentos, aparatos y equipos, han logrado la agudi-

zación de las percepciones del hombre, para detectar, observar y analizar fenómenos y acontecimientos presentes en el universo.

Los telescopios, radiotelescopios, radares, microscopios electrónicos (Fig. 1.2), aceleradores de partículas y satélites artificiales (Fig. 1.3), entre otros dispositivos, son importantes aportaciones de la física a la tecnología y otras ciencias, entre las cuales se cuentan la medicina, la biología, la química, la astronomía y la geografía.



Figura 1.2
Por medio del microscopio electrónico es posible observar microorganismos como virus o bacterias.



Figura 1.3
Los satélites artificiales tienen múltiples usos, como son la meteorología, telecomunicaciones, astronomía y militares.

Las aportaciones de la física han posibilitado la construcción de puentes, carreteras, edificios, complejos industriales, aparatos utilizados en la medicina, como el que produce rayos láser y que se utiliza como un bisturí para cirugías de los ojos, el corazón o el hígado, aparatos de radiotelecomunicación, computadoras, y lo que actualmente nos maravilla: la exploración del universo mediante las naves espaciales (Fig. 1.4).

La física es la ciencia de la medición por excelencia, ya que su amplio desarrollo se debe fundamentalmente a su capacidad



Figura 1.4
Las naves espaciales posibilitan la exploración del Universo.

de cuantificar las principales características de los fenómenos. Cuando el hombre logra medir un fenómeno, se acerca de manera notable a la comprensión del mismo, y puede utilizar esos conocimientos para mejorar su calidad de vida, facilitando la realización de pequeñas y grandes obras que de otra manera serían imposibles.

A medida que el hombre primitivo desarrolló su inteligencia, sintió la necesidad de explicarse el porqué de las cosas que sucedían a su alrededor y encontrar respuestas a sus interrogantes: ¿por qué se suceden el día y la noche? ¿Por qué existen el frío y el calor? ¿Por qué llueve? ¿Qué son los truenos? ¿Qué es el viento? ¿Por qué vuelan los pájaros? ¿Qué es la Luna? ¿Qué es el Sol? ¿Por qué tiembla? ¿Qué son los eclipses? ¿Qué son las estrellas? Éstas y otras cuestiones eran un verdadero misterio antes de que el estudio de la física contribuyera a proporcionar una respuesta. Sin embargo, no todo está resuelto, pues aún en nuestros días no se tiene absoluta certeza sobre: ¿Qué es la materia? ¿Qué es la luz? ¿Existe vida en otros planetas? ¿Qué somos? ¿De dónde venimos? Con los avances de la física, y la ciencia en general, confiamos en que algún día el hombre podrá responder de manera satisfactoria estas preguntas.

Para tu reflexión

La Tecnología de los Alimentos, Ciencia Multidisciplinaria

La tecnología de los alimentos es un claro ejemplo de una ciencia multidisciplinaria, que se apoya en la física, la química y la biología, para encontrar los mecanismos más convenientes que posibiliten la protección de los alimentos contra los microbios y otros agentes responsables de su deterioro; de tal manera que su consumo, ya sea inmediato o a futuro, no presente ningún riesgo en la salud del consumidor. También se encarga del desarrollo de nuevos y mejores productos alimentarios. La tecnología de los alimentos trata lo referente a la composición, propiedades y comportamiento de los alimentos, a partir de los centros de producción, y de su calidad en el momento de su consumo.

Los científicos y técnicos en alimentos son los responsables de que éstos sean sanos, nutritivos y de alta calidad.



Los alimentos en conserva (Fig. 1.5) deben mantener su valor nutritivo original, así como su aspecto, sabor y textura.

Figura 1.5
El enlatado es uno de los métodos utilizados para la conservación de los alimentos.

Para tu reflexión

La Física y sus aplicaciones

Seguramente ya has meditado acerca de los grandes descubrimientos que el hombre ha hecho hasta nuestros días, y sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología, pero también reconocerás que falta mucho por hacer, descubrir e inventar, pues cada día el hombre se esfuerza por obtener máquinas más eficaces, que reduzcan el consumo de energía, construir aviones que desarrollen mayores velocidades con menores riesgos, equipos que hagan posible tratar enfermedades hasta hoy incurables como el cáncer, aparatos y dispositivos que ayuden a los discapacitados a realizar sus actividades con menor esfuerzo, sistemas de computación cada vez más útiles y económicos, submarinos más resistentes y perfeccionados que faciliten la investigación a mayores profundidades en los océanos, naves espaciales para realizar viajes con menores posibilidades de accidentes a planetas más lejanos.



Figura 1.6
Tren bala circulando cerca del volcán Fuji en Japón.

En fin, tú, joven lector, estás en condiciones de vivir un siglo XXI muy prometedor, mientras la ciencia sea utilizada para el bienestar de la humanidad y no para su autodestrucción.

Historia de la física

La física tiene sus orígenes en la Grecia antigua, en donde se trató de explicar el origen del universo y el movimiento de los planetas. **Leucipo** y **Demócrito**, 500 años a.C., pensaban que todas las cosas que nos rodean, es decir, **la materia, estaban constituidas por pequeñas partículas**. Sin embargo, otros pensadores griegos como Empédocles, quien nació unos 500 años a. C., sostenían que la materia estaba constituida por cuatro elementos básicos: **tierra, aire, fuego y agua** (Fig. 1.7).



Figura 1.7
Empédocles propuso la teoría de los “cuatro elementos” al considerar que la materia estaba constituida por: aire, agua, tierra y fuego.

Aún más, Galileo construyó su propio telescopio y demostró que las estrellas se encontraban a distancias fabulosas y que, debido a ello, la mayor parte resultaba invisible al ojo humano. También descubrió manchas en el Sol, mismas que al desplazarse lentamente demostraban que éste giraba sobre su propio eje. Sin embargo, en Roma, la Santa Inquisición obligó a Galileo a retractarse de estas afirmaciones, las cuales chocaban completamente con las ideas religiosas contenidas en las Sagradas Escrituras. Galileo pasó sus últimos días en el retiro y murió en **1642**, el mismo año del nacimiento de Isaac Newton, científico inglés que describió el movimiento de los cuerpos celestes por medio de su ley de la **gravitación universal**. Explicó que **la fuerza de atracción llamada gravedad, que existe entre dos objetos cualesquiera, hace que las cosas caigan al suelo y se mantengan sobre la Tierra**, de la

Hacia el año 300 a.C, **Aristarco ya consideraba que la Tierra se movía alrededor del Sol**. Sin embargo, durante cientos de años predominó la idea de que nuestro planeta era el centro del universo, que este último carecía de movimiento; además, que todos los planetas y estrellas giraban en torno al mundo que habitamos. Alrededor del año 1500 de nuestra era, se desarrolló un gran interés por la ciencia, y entonces **Galileo Galilei**, científico italiano, **llegó a comprobar que la Tierra giraba alrededor del Sol**, como sostenía Copérnico, un astrónomo pola-



Figura 1.8
Isaac Newton explicó que debido a la fuerza de atracción gravitacional, el Sol retiene a los planetas girando en su alrededor.

misma manera en que el Sol retiene a los planetas que giran a su alrededor (Fig. 1.8).

En el siglo XVIII se inició el estudio de la termodinámica, rama de la física que se encarga del estudio de la transformación del calor en trabajo, y viceversa. Benjamín Thomson, conde de Rumford, propuso que **el calentamiento causado por la fricción se debía a la conversión de energía mecánica en energía térmica**.

Termodinámica Estudia la transformación del calor en trabajo, y viceversa.

En 1820, el físico danés Hans Christian Oersted descubrió que cuando una corriente eléctrica circula por un conductor, alrededor de éste se genera un campo magnético parecido al de un imán. Este hecho dio nacimiento al **electromagnetismo**, que estudia las relaciones mutuas entre la electricidad y el magnetismo. **En 1831**, el físico y químico inglés Michael Faraday descubrió las **corrientes eléctricas inducidas**, que se producen cuando se mueve un conductor en sentido transversal (perpendicular) a las líneas de flujo de un campo magnético. Faraday enunció el siguiente principio: **la inducción electromagnética es el fenómeno que provoca la generación de una corriente eléctrica inducida, como resultado de la variación de flujo magnético, debido al movimiento relativo entre un conductor y un campo magnético**. En la actualidad, casi toda la energía que se consume en nuestros hogares, comercios, fábricas, escuelas y oficinas, se obtiene de la inducción electromagnética. En todo el mundo existen generadores eléctricos cuyas turbinas son movidas por agua en estado líquido o en forma de vapor, en los cuales enormes bobinas giran entre los polos de potentes imanes y generan grandes cantidades de energía eléctrica (Fig. 1.9).

A principios del siglo XIX, **John Dalton** consideró que todas las cosas estaban formadas por pequeñas partículas llamadas átomos, idea que fue aceptada por otros científicos, constituyéndose la **teoría atómica**; también se discurió que los átomos se combinan para formar moléculas.



Figura 1.9
En los generadores de energía eléctrica enormes bobinas giran entre los polos de potentes imanes.

A mediados del siglo XIX, el inglés James Prescott Joule, industrial de la cerveza, después de continuar los estudios del conde Thomson, comprobó que al realizar una cantidad de trabajo se produce una cantidad equivalente de calor. **Joule estableció el principio llamado equivalente mecánico del calor**, en el cual se demuestra que cada *joule de trabajo* equivale a 0.24 calorías, y cuando una caloría de energía térmica se convierte en trabajo, es igual a 4.2 joules. Este principio hizo posible establecer la **ley de la conservación de la energía**, la cual indica que la energía existente en el universo es una cantidad constante, que no se crea ni se destruye, sólo se transforma.

También **a mediados del siglo XIX**, el físico escocés James Clerk Maxwell fue el primero en proponer que la luz está conformada por ondas electromagnéticas, las cuales se pueden propagar en el vacío sin necesidad de un medio material. Maxwell consideró lo siguiente: así como un campo magnético variable genera un campo eléctrico, también es posible que un campo eléctrico variable produzca uno magnético, de manera que una sucesión repetida de éstos produce una perturbación electromagnética, siendo uno generador del otro. Hoy sabemos que la diferencia básica entre los diferentes tipos de radiación que constituyen el llamado **espectro electromagnético** se debe a su frecuencia, o a su correspondiente longitud de onda.

A finales del siglo XIX, el físico francés Henri Becquerel descubrió la radiactividad, al observar que los átomos del elemento uranio desprendían partículas más pequeñas, con lo cual consideró que **el átomo no era la partícula más pequeña, sino que estaba constituido, además, por otras partículas**. Esto motivó que se realizaran más experimentos atómicos como los de **Thomson, Rutherford y Bohr, que concluyeron en describir al átomo como un pequeño sistema solar**: así como los planetas giran alrededor del Sol, en el átomo, los electrones de carga negativa giran alrededor del núcleo, el cual se compone de protones con carga positiva y neutrones sin carga eléctrica (Fig. 1.10).

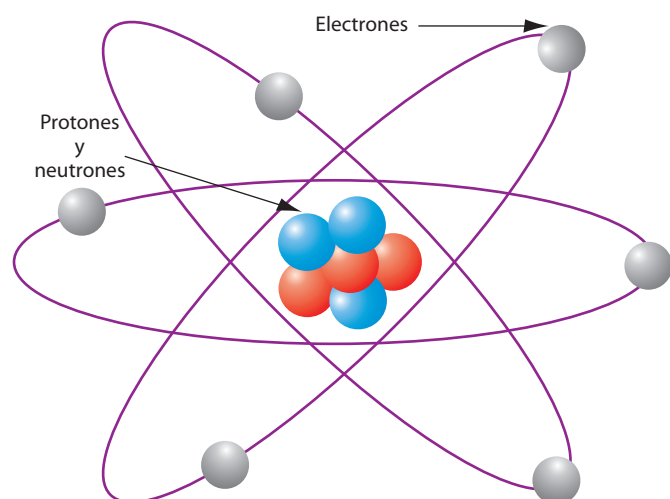


Figura 1.10
Todo objeto como una piedra, metal, aire o tú mismo, está constituido por átomos.

Los descubrimientos de la radiactividad abrieron un nuevo campo: la **física atómica**, encargada de estudiar **la constitución del átomo**. Así, aparecieron las teorías de los cuantos de Planck, de la relatividad de Einstein, y de la mecánica ondulatoria de De Broglie. En la actualidad, el descubrimiento de nuevas partículas de vida media muy breve ha dado origen a la **física nuclear, cuyo objetivo es descubrir la constitución del núcleo atómico en su totalidad**.

División de la física

La física, para su estudio, se divide en dos grandes grupos: física clásica y física moderna. La primera estudia todos aquellos fenómenos en los cuales la velocidad es muy pequeña, comparada con la velocidad de propagación de la luz; la segunda se encarga de todos aquellos fenómenos producidos a la velocidad de la luz, o con valores cercanos a ella, y con los fenómenos relacionados con el comportamiento y estructura del átomo y del núcleo atómico. Pero, ¿qué entendemos por velocidad muy pequeña comparada con la velocidad de la luz? La velocidad de la luz en el vacío es aproximadamente de 300 mil km/s, esto quiere decir que si un rayo de luz emitido por una fuente luminosa viajara alrededor de la Tierra, cuya circunferencia es equivalente a una longitud de 40 mil kilómetros, el rayo de luz sería capaz de dar ¡siete vueltas y media alrededor de ella en un solo segundo! Comparando la velocidad de la luz con la de un automóvil de carreras que alcanza velocidades en línea recta cercanas a los 320 km/h, o la de un avión que vuela a 1 000 km/h, podemos comprender fácilmente que estas velocidades, para nosotros altas, en realidad son muy pequeñas al compararlas con la de la luz. En general, las velocidades alcanzadas por las motocicletas, automóviles y aviones, aunque sean muy veloces, siempre resultarán mínimas al compararlas con la de la luz. En la figura 1.11 se observan las ramas de la física clásica y la física moderna.

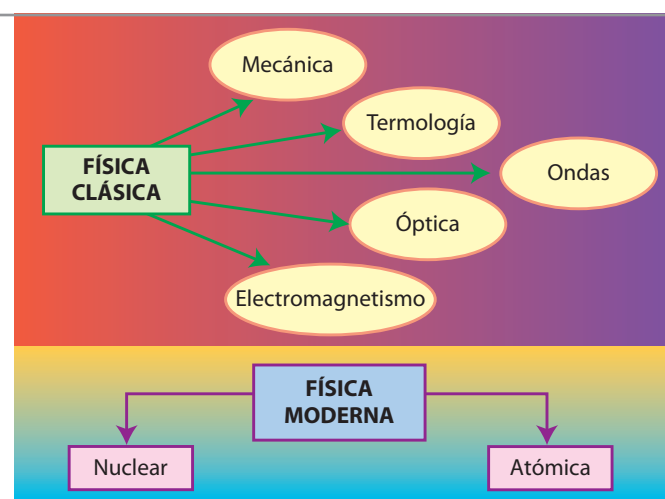


Figura 1.11
División de la física para su estudio.

1.1 Método científico

La ciencia es un conjunto de conocimientos razonados y sistematizados, opuestos al conocimiento vulgar. El hombre, en su afán de lograr el conocimiento de las cosas con base en los principios y las causas que les dan origen, ha logrado el desarrollo constante de la ciencia; por ello, podemos afirmar que la ciencia es uno de los productos más elaborados de la actividad del ser humano, pues a través de ella el hombre ha comprendido, profundizado, explicado y ejercido un control sobre muchos de los procesos naturales y sociales.

Las principales características de la ciencia son las siguientes:

- Es sistematizable**, es decir, emplea un método, que es el científico, para sus investigaciones, evitando dejar al azar la explicación del porqué de las cosas.
- Es comprobable**, esto es, se puede verificar si es falso o verdadero lo que se propone como conocimiento.
- Es falible**, es decir, sus enunciados de ninguna manera deben ser considerados como verdades absolutas, sino por el contrario, constantemente sufren modificaciones e incluso correcciones, a medida que el hombre incrementa sus conocimientos y mejora la calidad y precisión de sus instrumentos.

La ciencia se divide para su estudio en dos grandes grupos:

- Ciencias formales.** Son aquellas que estudian ideas, como es el caso de la **lógica** y las **matemáticas**. La característica principal de estas ciencias es que demuestran o prueban sus enunciados con base en principios lógicos o matemáticos, pero no los ratifican por medio de experimentos.
- Ciencias factuales.** Se encargan de estudiar hechos, ya sean naturales (Fig. 1.12), como es el caso de la física, química, biología y geografía física, que se caracterizan porque estudian hechos con causa y efecto. O bien, estudian hechos humanos o sociales, como es el caso de la historia, sociología, psicología social y economía, cuya característica estriba en que estudian



Figura 1.12
Los rayos son un fenómeno natural y son estudiados por las ciencias factuales.

hechos de imputación, debido a que las teorías o hipótesis son atribuibles a los investigadores que han realizado dichos estudios. En general, las ciencias factuales comprueban, mediante la observación y la experimentación, sus hipótesis, teorías o leyes.

Revisemos algunos ejemplos de fenómenos naturales: Al frotarnos las manos, generamos calor, el cual se disipa en el ambiente; la fricción es la causa, y la generación de calor es el efecto; esto lo estudia la física, ya que es un fenómeno natural en el cual no hay ningún cambio en la composición de la materia (Fig. 1.13). La química, por su parte, estudia los fenómenos en los cuales sí hay un cambio en la constitución de la materia, tal es el caso de una reacción química, en la que el producto obtenido es distinto a los reactivos o sustancias iniciales que intervinieron en la reacción (Fig. 1.14). La biología se ocupa de estudiar a los seres vivos y los cambios que se producen en ellos, mientras que la geografía física nos posibilita comprender la naturaleza del medio que nos rodea, apoyándose en la astronomía, la meteorología, la oceanografía y la geodesia; esta última estudia la forma de la Tierra y la medición de su superficie.



Figura 1.13
Cuando se frota una superficie con un trozo de madera se produce calor. La fricción es un ejemplo de fenómeno físico.



Figura 1.14
En toda reacción química, la materia se transforma y se producen nuevas sustancias, lo que da origen a un fenómeno químico.

Características del método científico

El conocimiento científico se relaciona íntimamente con todo lo que existe en el Universo. En ocasiones, el punto de partida de una investigación científica es la curiosidad del ser humano.

La especie humana se ha caracterizado por la continua búsqueda de respuestas a la gran cantidad de preguntas que se ha hecho a medida que su inteligencia se ha desarrollado. En esa necesidad de conocimiento, la ciencia representa un papel fundamental. Por ello, podemos decir que **todo conocimiento es una respuesta a una pregunta**. Las preguntas surgen de la acción de los individuos en su entorno, y su progreso se debe a la observación científica de los fenómenos que ocurren en la naturaleza.

A los científicos les interesa descubrir cómo y por qué ocurren las cosas, buscan explicación a los fenómenos del mundo. Pero esto es sólo una parte de la historia, ya que los objetivos de la ciencia son rebasar las fronteras de lo inmediato, al averiguar cómo está constituido el Universo y comprender las relaciones que existen entre las cosas.

Sin embargo, no existe un procedimiento que pueda ser utilizado por los científicos para resolver todos los problemas, pues de ser así, estaría todo descubierto o inventado. Por tanto, **no existe un método científico único** capaz de proporcionar una fórmula o un procedimiento que conduzca sin fallo a un descubrimiento. En conclusión, **si como método se entiende el camino hacia un fin, no hay uno, sino muchos métodos y muy variados**.

La investigación comienza **identificando un problema**. La observación es posterior, y lleva a formular posibles explicaciones al problema estudiado, es decir, se elaboran hipótesis.

Una **hipótesis** es una idea o conjetura para explicar por qué o cómo se produce determinado hecho o fenómeno, lo que contribuirá a resolver el problema en estudio.

Para que una conjetura sea una buena hipótesis, debe cumplir dos requisitos: estar libre de contradicciones, para luego ser sometida a comprobación. Esta última debe **contrastar la hipótesis**, la cual es el proceso de comprobar la validez de la misma.

Al elaborar una hipótesis suponemos lo siguiente:

1. La existencia de determinadas relaciones entre hechos observados.
2. La posibilidad de contrastar, con la experiencia, las consecuencias que obtendríamos de ser verdaderas las suposiciones.

Es importante resaltar que **las hipótesis científicas se originan de diversas maneras**, no hay un procedimiento definido, y tampoco existe un camino que nos posibilite inventarlas. Esto depende de la capacidad, habilidad y experiencia del investigador. Sin embargo, cuando un persistente y tenaz investigador logra comprobar que una hipótesis es cierta, además de que este hecho es importante y trascendental para la humanidad, su esfuerzo es recompensado por el reconocimiento de la sociedad en general, y el mundo científico en particular.

La ciencia no es un proceso concluido, ya que se encuentra en constante evolución y desarrollo. En nuestro país, y sobre todo en los llamados países desarrollados, existen mujeres y hombres dedicados a la investigación, que tratan de descubrir algunos de los misterios de la naturaleza: como la cura para el SIDA, el cáncer, la hepatitis, qué es la luz, qué es la energía, etc. También inventan productos nuevos: cosméticos, adornos, juguetes, televisores con mejor imagen y sonido, pantallas gigantes, pequeñas computadoras con gran capacidad de procesamiento, aparatos y equipos médicos, así como satélites para comunicaciones o de observación, entre otros.

Es importante diferenciar entre el descubrimiento y el invento. **Un descubrimiento es algo que ya existía, pero no era conocido, mientras que el invento es algo que no existía y ha sido creado para beneficio de la humanidad.**

Método científico experimental

El método científico experimental es utilizado por las ciencias factuales, ya que la lógica y las matemáticas no requieren de la experimentación para demostrar sus enunciados como en la física, la química o la biología que sí la necesitan para probar la validez de sus postulados. Por ese motivo, se experimenta modificando en forma consciente las diferentes variables involucradas en el objeto de estudio. En términos generales, y con todas las limitaciones que presenta el señalar una serie de pasos a seguir en el estudio de un fenómeno, empleando el método científico experimental se tienen como una posible secuencia los siguientes pasos:

1. Identificación del problema, es decir, el fenómeno en estudio.
2. Observación del fenómeno (Fig. 1.15).
3. Planteamiento del problema para definir claramente qué vamos a investigar del fenómeno en estudio y para qué.
4. Formulación de la hipótesis.



Figura 1.15
El microscopio electrónico ha contribuido de manera significativa en la investigación científica, al poder observarse con él cuerpos diminutos.

5. Investigación bibliográfica en libros y revistas especializadas para aprovechar, si existe, algún escrito acerca del fenómeno que se estudia, así como la comunicación con centros de investigación en el mundo, abocados al estudio del fenómeno en cuestión, ya sea de manera directa, por teléfono, fax o Internet.
6. Experimentación, se llevará a cabo mediante la modificación controlada de las distintas variables involucradas en el fenómeno en estudio. Por lo general, **se realiza mediante el empleo de un modelo que representa al fenómeno.**
7. Registro e interpretación de datos.
8. Comprobación de las hipótesis.
9. Enunciado de una teoría que explica el porqué del fenómeno, pero con ciertas limitaciones que no posibilitan hacer una generalización para todos los casos similares a nuestro fenómeno en estudio.
10. Obtención de una ley; ésta se produce cuando el afortunado y persistente investigador encuentra reglas invariables que dentro de ciertos límites rigen al fenómeno en estudio. No obstante, dicha ley estará sujeta a los nuevos descubrimientos y progresos del hombre, por lo cual, tarde o temprano, puede sufrir alguna modificación.

Por último, vale la pena recordar que no siempre es posible experimentar con todos los fenómenos naturales, pues en muchos casos, como el movimiento de planetas, eclipses, temblores, entre otros, el investigador no interviene en las causas del fenómeno en estudio. Por ello, no puede alterar de manera intencionada y controlada ninguna de las variables, sólo puede llevar a cabo su investigación científica mediante la observación sistemática y minuciosa de dichos fenómenos cuando se presentan.

Para tu reflexión

Un acercamiento con Galileo, Newton y Einstein

El científico **Galileo Galilei** (1564-1642) trascendió el paso del tiempo por sus importantes aportaciones a la ciencia, sustentadas en demostraciones experimentales. Veamos:

Las aportaciones de Galileo, aunque parten de la experiencia cotidiana, no encuentran su explicación sólo en el intelecto, como se realizaba antes de él, ya que hay eventos imposibles de observar a simple vista. Él expresó algo que nos da clara idea de su propuesta científica: “El libro de la naturaleza está escrito en caracteres geométricos”. La manera en que Galileo concebía el método científico implica el estudio razonado de un fenómeno con base en la experimentación, lo que propicia su observación para validar o rechazar hipótesis. De igual manera, **consideró de gran importancia poder representar por medio de modelos matemáticos los fenómenos observados.** Fue así como el

método aristotélico pudo ser superado por el **método experimental**; un método en que la teoría matemática determina la estructura de la investigación; o, como lo formulaba el mismo Galileo, un método que utiliza el lenguaje matemático (geométrico) para formular sus preguntas a la naturaleza y para interpretar sus respuestas. La vida de Galileo fue un claro ejemplo del espíritu científico. Su padre, quien era matemático, deseaba que su hijo fuera médico. En aquellos días, un médico ganaba unas treinta veces lo que podría ganar un matemático. Sin embargo, para fortuna de la ciencia, después de escuchar una conferencia de geometría, rogó a su padre que le dejara estudiar matemáticas y ciencias. De ahí en adelante no se conformaba con observar, sino que empezó a medir y a mirar todos los objetos para buscar alguna relación matemática que describiera el fenómeno con simplicidad, a la vez que contribuyera a realizar generalizaciones (Fig. 1.16).

Fue Galileo quien con sus experimentos demostró que las conclusiones que obtuvo el filósofo griego **Aristóteles** (384-322 a.C.) acerca del movimiento de los objetos estaban equivocadas, ya que éste, basándose únicamente en sus observaciones, pero sin experimentar, sostenía que un objeto sólo se puede mover de manera constante, si existe una fuerza actuando sobre él. Aún en nuestros días, para muchas personas esta afirmación es válida, pues igual que Aristóteles observan que un objeto cualquiera como una mesa, una silla, un ladrillo o un

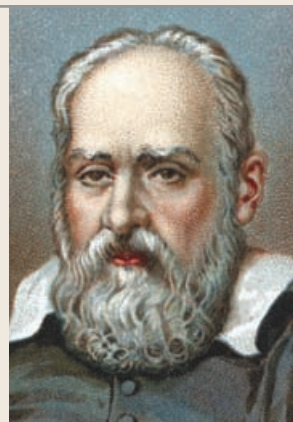


Figura 1.16
Galileo Galilei es considerado como el iniciador de la experimentación en el estudio de la ciencia.

ropero, para seguir en movimiento se les debe aplicar una fuerza, y en el momento en que ésta se deja de aplicar se detienen.

Galileo identificó que los objetos se detienen porque existe una fuerza de fricción entre ellos y el suelo que se opone a su movimiento; sin embargo, si la fuerza de fricción dejara de existir, al tenerse una superficie totalmente lisa y sin resistencia del aire, al darle un empujón, por ejemplo, a una mesa, ésta continuaría de manera indefinida en movimiento, recorriendo distancias iguales en tiempos iguales, es decir, a la misma velocidad.

El físico inglés **Isaac Newton** (1643-1727) utilizó los estudios previos realizados por Galileo y enunció su **primera ley de la mecánica o ley de la inercia**, en la que señala que ningún objeto por sí mismo puede modificar su estado de reposo o de movimiento, ya que para hacerlo se requiere la manifestación de una fuerza que actúe sobre él.

El científico alemán, nacionalizado estadounidense (Fig. 1.17) **Albert Einstein** (1879-1955), afirmó:

“En mi opinión, los más grandes genios creativos son Galileo y Newton, a quienes veo, en cierto sentido, como una sola perso-

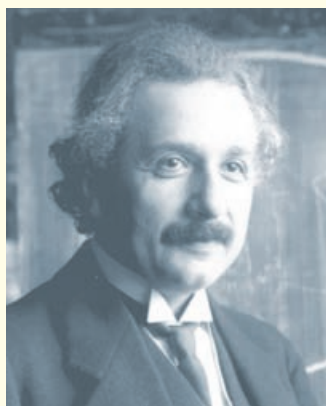


Figura 1.17
Albert Einstein fue uno de los científicos que mayores contribuciones ha hecho a la ciencia.

na". Galileo, por un lado, inicia el alejamiento propiamente dicho de los mitos y leyendas y establece las bases para la ciencia. Newton, por su parte, reafirma tal camino con admirable entrega. Estos dos fueron los primeros en crear un sistema para la mecánica, fundado en pocas leyes, que dan una teoría general del movimiento, las cuales representan todos los fenómenos de nuestro mundo.

Aplica lo que sabes

Ahora, realiza lo siguiente:

Haz una nueva lectura del subtema **Los métodos de investigación y su relevancia en el desarrollo de la ciencia**, en lo que respecta a:

- La ciencia, concepto, características y división.
- Características del método científico y del método científico experimental.

Elabora, primero en tu cuaderno y después en cartulinas, los esquemas didácticos que consideres necesarios, en los que se visualicen los conceptos involucrados y las relaciones jerárquicas entre dichos conceptos.

Con la supervisión de tu profesor, comparte y compara con tus compañeros tus esquemas didácticos, enriquece los o ayuda a que otros lo hagan.

Actividad experimental 1

Obtención de una ley física

Objetivo

Obtener una ley física como resultado de experimentar con las deformaciones sufridas por un cuerpo elástico al aplicarle una fuerza.

Consideraciones teóricas:

Una ley física se obtiene cuando después de observar minuciosamente un problema, plantear hipótesis y hacer una experimentación repetida, se obtienen resultados, los cuales posibilitan concluir que, siempre y cuando existan las mismas condiciones que originan un fenómeno, éste se repetirá sin ninguna variación. Por tanto, existe una relación de causa-

efecto en toda ley física. Una ley física se enuncia de tal manera que exprese las condiciones en las cuales se produce un fenómeno físico.

Un objeto elástico es aquel que recupera su forma original cuando desaparece la fuerza causante de la deformación. Algunos ejemplos de objetos elásticos son: resortes, ligas y bandas de hule, pelotas de tenis y fútbol. La deformación sufrida por un objeto elástico es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza recibida; en otras palabras, si la magnitud de la fuerza aumenta el doble, también aumenta el doble la deformación, y si la magnitud de la fuerza disminuye a la mitad, disminuye la deformación en la misma proporción; por esta razón existe entre ellas una relación directamente proporcional.

Hipótesis:

Existe una relación directamente proporcional entre el alargamiento de un objeto elástico y la magnitud de la fuerza que recibe.

Material empleado:

Un soporte, un resorte, cuatro pesas, una regla graduada y una aguja indicadora.

Desarrollo de la actividad experimental

1. Monta un dispositivo como el que se muestra en la figura 1.18. Observa en la regla graduada qué longitud inicial señala la aguja antes de colocarle alguna pesa al resorte y anota la medida.

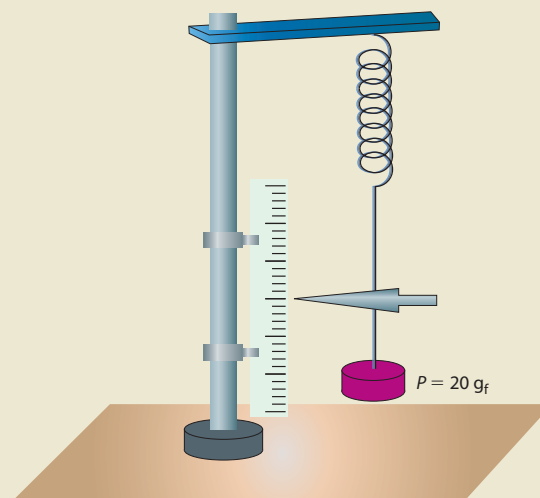


Figura 1.18
Dispositivo para estudiar los alargamientos que sufre un objeto elástico al aplicarle una fuerza.

2. Coloca una pesa de 5 gramos fuerza ($5 g_f$) en la parte inferior del resorte y mide con la regla graduada cuál es su alargamiento. Después, coloca una pesa de $10 g_f$ y mide nuevamente el alargamiento del resorte. Repite la misma operación, pero ahora con $15 g_f$ y después con $20 g_f$ (puedes hacer tu experimento usando pesas diferentes a las descritas, esto depende de la elasticidad que tenga tu resorte). Repite el experimento cuando menos tres veces con el fin de confirmar los datos obtenidos.

3. Elabora un cuadro de datos con los resultados obtenidos de la siguiente manera (cuadro 1.1):

Cuadro 1.1 Datos de peso (F) alargamiento (ℓ) (experimentales)		
$F = \text{Peso}$ (g_f)	$\ell = \text{alargamiento}$ (cm)	$\frac{F}{\ell} = \frac{g_f}{\text{cm}}$
5		
10		
15		
20		

4. La tercera columna del cuadro de datos la llenarás al dividir para cada caso la magnitud de la fuerza aplicada (F), equivalente al peso soportado por el resorte, entre el alargamiento (ℓ) que sufre.
5. Con los datos del cuadro construye una gráfica F vs ℓ , colocando en el eje de las ordenadas o de las Y los datos de la magnitud de la fuerza y en el eje de las abscisas o de las X sus correspondientes alargamientos. Une los puntos obtenidos (Fig. 1.19).
6. El valor de la pendiente de la línea recta obtenida al unir los puntos, representada por la letra K , recibe el nombre de **constante del resorte o módulo de elasticidad**. Determina, mediante el cálculo de la tangente de la recta, el valor de su pendiente. Para ello, dibuja un triángulo rectángulo entre dos puntos de la recta, misma que equivaldrá a la hipotenusa (Fig. 1.19). Su tangente será igual a:

$$\tan \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{\Delta F}{\Delta \ell}$$

$$\tan \alpha = \frac{F_2 - F_1}{\ell_2 - \ell_1}$$

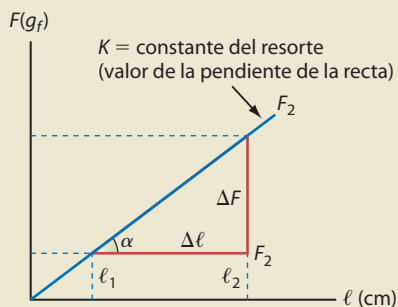


Figura 1.19 Gráfica de F vs ℓ , y cálculo de la pendiente de la recta.

Cuestionario

1. El valor obtenido para la relación $\frac{F}{\ell}$ en cada uno de los casos, ¿fue igual o diferente?

2. ¿El valor de la pendiente que obtuviste fue igual al obtenido al dividir $\frac{F}{\ell}$?

3. ¿Cómo definirías la constante del resorte, es decir, K ?

4. ¿Qué le sucedería al resorte si le colocaras una pesa muy grande?

5. ¿Se comprobó la hipótesis? Justifica tu respuesta.

6. Enuncia una ley física con base en los resultados obtenidos.

Retroalimentación de la actividad experimental 1

Comprueba si tus respuestas fueron correctas al leer el siguiente texto: En la actividad experimental 1, obtención de una ley física, pudiste comprobar en el punto 4, que el valor obtenido para la relación $\frac{F}{\ell}$ en cada uno de los casos fue igual, ya que entre el peso (F) soportado por el resorte y su alargamiento (ℓ) hay una relación de proporcionalidad directa, pues al duplicarse el peso, se duplica el alargamiento, al triplicarse el peso, se triplica el alargamiento, etc.; de donde la relación $\frac{F}{\ell}$ es un valor constante. En el punto 6 de la actividad experimental, al determinar el valor de la pendiente de la recta, seguramente encontraste que dicho valor es el mismo que se obtiene con la relación $\frac{F}{\ell}$ de existir alguna diferencia se debe a los errores experimentales. Al responder a la pregunta 3 del cuestionario, tu definición de la constante del resorte, es decir K , debió ser más o menos la siguiente: la constante del resorte, también llamado módulo de elasticidad, es la relación entre la magnitud de la fuerza aplicada al resorte (peso) y la deformación o alargamiento (ℓ) que le produce y su valor será constante, siempre y cuando el peso (magnitud de la fuerza aplicada) no sea muy grande. Su valor se determina mediante el cálculo de la pendiente de la recta obtenida al unir los puntos; es decir: $\tan \alpha = \frac{F_2 - F_1}{\ell_2 - \ell_1}$.

A la pregunta 4 del cuestionario seguramente contestaste que si se le pone una pesa muy grande al resorte, se deformará y ya no recuperará su elasticidad. En la pregunta 5, debiste contestar que sí se comprobó la hipótesis, ya que existe una relación directamente proporcional entre el alargamiento de un cuerpo elástico y la magnitud de la fuerza (peso) que recibe, tal como pudiste observar al realizar el punto 4 de la actividad. Por último, a la pregunta 6, el enunciado de la ley física con base en los resultados obtenidos debió ser así: el alargamiento o deformación elástica que sufre un objeto es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza que recibe. Si agregaste que esto sucederá siempre y cuando no se exceda el límite de elasticidad de un objeto ¡felicidades! Eres muy cuidadoso y observador.

Aplica lo que sabes

- De acuerdo con las instrucciones de tu profesor, forma un equipo de tres integrantes y seleccionen alguno de los siguientes lugares que pueden visitar; además de otros que puedan proponer:
 - Un taller de carpintería
 - Una vulcanizadora
 - Un taller mecánico
 - Una herrería
 - Un edificio en construcción
- Observen con atención las actividades que se realizan en el lugar visitado y escriban en su cuaderno qué aplicaciones de la física pueden apreciar. Después, en la casa de alguno de ustedes, elaboren un resumen en cartulinas o papel rotafolio, que incluya la descripción de dichas aplicaciones. Compléméntenlo con dibujos, esquemas didácticos o con cuadros sinópticos.
- Con la supervisión de su profesor, expongan ante sus compañeros, lo obtenido en su investigación de campo. Respondan las preguntas de sus compañeros y su profesor, de tal manera que puedan intercambiar ideas y compartir conocimientos y experiencia.

Actividad de aprendizaje



Instrucciones: responde de manera clara y breve las siguientes preguntas.

- Escribe una de las aportaciones que ha hecho la Física a la ciencia o a la tecnología y que para tí ha representado un beneficio en tu vida cotidiana.

- Escribe una de las aportaciones que ha hecho la Física a la ciencia o a la tecnología y que para tí ha representado una desventaja en tu vida cotidiana.

- Escribe uno de los primeros descubrimientos que se hicieron debido al estudio de la Física y que para ti sea particularmente importante y qué descubrimiento actual propició.

- Define con tus palabras qué es la Física y escribe un fenómeno que esté estudiando actualmente esta ciencia.

- Explica por medio de un ejemplo de tu entorno por qué es importante la medición en el estudio de un fenómeno físico.

- Explica por medio de un ejemplo, por qué no existe un método científico único capaz de proporcionar un procedimiento que conduzca sin fallo a un invento o descubrimiento científico.

- Explica con un ejemplo, por qué la ciencia no es un producto terminado y está en constante evolución y desarrollo.

Instrucciones: Escribe dentro del paréntesis la letra C si el fenómeno lo estudia la Física Clásica y una M si lo estudia la Física Moderna:

- () Construcción de puentes, edificios y carreteras
- () Sistema de frenos hidráulicos de los automóviles
- () Partículas constitutivas del núcleo atómico
- () Telefonía celular
- () Transistores para televisores o para computadoras
- () Red hidráulica de una ciudad o localidad
- () Dilatación de los objetos producidos por el calor
- () Diseño de computadoras portátiles pequeñas y con mayor memoria
- () Transmisiones satelitales
- () Aplicación de la nanotecnología en el diseño de máquinas con inteligencia artificial

Coevaluación

De acuerdo con las instrucciones de tu profesor(a) intercambia con un compañero(a) las respuestas que dieron a la evaluación formativa. Califíquense e intercambien ideas, aprendizajes y experiencias, de tal manera que se fortalezca su aprendizaje. Si tienen dudas, consulten a su profesor(a).

Situación didáctica

¿Cómo lo resolverías?

¿Qué unidades y sistemas de medida se usan con mayor frecuencia en tu colonia o localidad y cuáles se utilizan en diversos países?

Investigación de campo y en diferentes fuentes de información

De acuerdo con las instrucciones de tu profesor(a) forma un equipo de tres integrantes para que visiten diversos establecimientos comerciales, tales como: mercería, panadería, taller mecánico, taller eléctrico, tlapalería, carpintería, gasolinera, etc. Entrevisten a

sus propietarios o encargados previa elaboración de las preguntas que les harán, y pídanles que les informen de las diferentes mediciones que realizan en su actividad comercial y qué unidades de medida utilizan.

Investiguen en las diferentes fuentes de información a su alcance, como pueden ser libros, revistas, enciclopedias, o vía Internet, qué sistemas de unidades se utilizan en algunos países como: Brasil, Argentina, Estados Unidos de América, Inglaterra, Rusia, Alemania y China, e identifiquen a qué sistema de unidades pertenecen.

Secuencia didáctica

¿Qué tienes que hacer?

A continuación se lista una serie de acciones que deben seguir para contestar la problemática de la pregunta formulada. Realícenla con un espíritu de colaboración, entusiasmo y responsabilidad, de tal manera que este trabajo en equipo resulte una experiencia útil para construir y fortalecer su aprendizaje.

1. Elaboren un formulario con las preguntas que les harán a los propietarios o encargados de los establecimientos.
2. Uno de ustedes formulará las preguntas y los otros dos tomarán nota de las respuestas. Intercambien los roles al visitar un establecimiento diferente.
3. Deberán indicar qué magnitud física se está midiendo y cuál es la unidad de medida utilizada.
4. Elaboren un cuadro en el que señalen la magnitud física y las unidades de medida que se utilizan.
5. Identifiquen cuáles son las magnitudes físicas y unidades de medida más utilizadas en su colonia, localidad o comunidad.
6. En su investigación documental y vía Internet, escriban las unidades de medida que se utilizan en los diferentes países que consultaron, y que sirven para medir: longitud, masa, peso, tiempo, superficie, volumen, fuerza y presión, entre otras que ustedes consideren importantes.
7. Elaboren en papel rotafolio o en cartulinas una síntesis o resumen con lo más relevante de su investigación además del cuadro que realizaron.
8. De acuerdo con las instrucciones de su profesor(a) participen de manera organizada y colaborativa en la exposición del resultado de su investigación de campo y en las diferentes fuentes de información que consultaron. Intercambien experiencias y conocimientos adquiridos, con el propósito de enriquecer y fortalecer su aprendizaje.



Rúbrica

¿Cómo sabes que lo hiciste bien?

Criterios que debes considerar para resolver la situación didáctica y que serán de utilidad para que tú mismo y tu profesor(a) puedan evaluar y valorar tu desempeño.

1. Identificarás las magnitudes físicas, las unidades que se utilizan para medirlas y a qué sistema de unidades pertenecen.
2. Compararás los sistemas de unidades que se utilizan en diferentes países y obtendrás tus conclusiones acerca de qué sistema te resulta más apropiado para medir las magnitudes físicas y el porqué de ello.

Autoevaluación

Con el propósito de reflexionar acerca de los resultados obtenidos después de realizar la situación didáctica, responde en tu cuaderno lo siguiente:

1. El resultado de las entrevistas me produjo enseñanzas y experiencias tales como (describelas).
2. Pude establecer las dudas que me fueron surgiendo durante nuestra investigación documental o vía Internet y éstas fueron las siguientes (describelas). Lo que hice para resolverlas fue lo siguiente (describelo).

3. Durante nuestra investigación nos encontramos con algunos problemas, éstos fueron los siguientes (describelos). La manera en la que los resolvimos fue la siguiente (describelo).
4. Pude identificar las magnitudes físicas que más se utilizan en mi comunidad y las unidades que se utilizan para medirlas, éstas son las siguientes (escribelas).
5. Conozco los sistemas de unidades que se utilizan en algunos países y los que se usan más son los siguientes (describelos indicando el país, las magnitudes físicas y las unidades de medida que se utilizan).
6. Mi conclusión acerca del sistema de unidades que me parece el más conveniente es el siguiente (escribelo, señala en qué país o países se utiliza y por qué te parece el más conveniente).

Coevaluación

De acuerdo con las instrucciones de tu profesor(a), intercambia con un compañero o compañera, las respuestas a las preguntas anteriores, lean sus respectivas respuestas, evalúenlas y después comenten entre ustedes ideas, experiencias y aprendizajes adquiridos. Esta actividad les posibilitará enriquecer sus conocimientos.

