

# FÍSICA Y QUÍMICA 2

La materia: modelo corpuscular, cambios y carácter eléctrico.  
Magnetismo. Fuerzas y campos




RECURSOS PARA EL DOCENTE

# FÍSICA Y QUÍMICA 2

La materia: modelo corpuscular, cambios y carácter eléctrico.  
Magnetismo. Fuerzas y campos

**Física y Química 2. La materia: modelo corpuscular, cambios y carácter eléctrico. Magnetismo. Fuerzas y campos. Recursos para el docente**

 **SANTILLANA** en línea es una obra colectiva, creada, diseñada y realizada en el Departamento Editorial de Ediciones Santillana, bajo la dirección de Mónica Pavicich, por el siguiente equipo:

Ana María Deprati, Fabián G. Díaz, Ricardo Franco, Pablo J. Kaczor,  
Natalia Molinari Leto

Ana Prawda y Gustavo F. Stefanelli (*Construyendo espacios de convivencia*)

Editora: Ana María Deprati

Jefa de edición: Edith Morales

Gerencia de gestión editorial: Patricia S. Granieri

## Índice

Recursos para la planificación, pág. 2 • Construyendo espacios de convivencia, pág. 6 •  
Clave de respuestas, pág. 12.

Jefa de arte: Silvina Gretel Espil.  
Diagramación: Diego A. Estévez y Exemplarr.  
Corrección: Martín H. Vittón y  
Paulina Sigaloff.  
Ilustración: Ana Inés Castelli.

Este libro no puede ser reproducido total ni parcialmente en ninguna forma, ni por ningún medio o procedimiento, sea reprográfico, fotocopia, microfilmación, mimeógrafo o cualquier otro sistema mecánico, fotoquímico, electrónico, informático, magnético, electroóptico, etcétera. Cualquier reproducción sin permiso de la editorial viola derechos reservados, es ilegal y constituye un delito.

© 2015, EDICIONES SANTILLANA S.A.  
Av. L. N. Alem 720 (C1001AAP), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.  
ISBN: 978-950-46-4546-7  
Queda hecho el depósito que dispone la Ley 11.723  
Impreso en Argentina. *Printed in Argentina.*  
Primera edición: diciembre de 2015.

Este libro se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 2015, en Artes Gráficas Rioplatense, Corrales 1393, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.

Física y química 2. La materia : modelo corpuscular, cambios y carácter eléctrico. Magnetismo. Fuerzas y campos; recursos para el docente / Ana María Deprati ... [et al.]. - 1a ed. . - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Santillana, 2015.  
24 p. ; 28 x 22 cm. - (Santillana en línea)

ISBN 978-950-46-4546-7

1. Física. 2. Química. I. Deprati, Ana María  
CDD 530



**SANTILLANA** en línea

# Recursos para la planificación

SECCIÓN/CAPÍTULO	EXPECTATIVAS DE LOGRO	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
<p><b>La naturaleza corpuscular de la materia</b></p> <p><b>1</b></p> <p><b>Los estados de la materia</b></p>	<p>Comprender que la masa y el peso son magnitudes diferentes.</p> <p>Comprender las propiedades macroscópicas de los estados de agregación.</p> <p>Interpretar la discontinuidad de la materia usando el modelo cinético-molecular.</p> <p>Representar, a través de modelos tridimensionales, la disposición de las partículas en los estados de agregación.</p> <p>Interpretar los cambios de estado en términos de ganancia o pérdida de energía.</p> <p>Caracterizar los estados de agregación desde el modelo cinético-molecular.</p> <p>Reconocer las variables que afectan a un sistema gaseoso.</p> <p>Predicir el comportamiento de un sistema gaseoso al modificarse las variables que lo afectan.</p> <p>Aplicar las ecuaciones matemáticas de las leyes de los gases a la resolución de ejercicios.</p> <p>Grafiar los resultados experimentales e interpretarlos.</p> <p>Utilizar el lenguaje científico.</p>	<p>La materia. La masa y el peso.</p> <p>El volumen.</p> <p>Las propiedades de la materia.</p> <p>Los estados de agregación.</p> <p>Los cambios de estado. Cambios de estado y temperatura.</p> <p>La teoría cinético-molecular. Los cambios de estado y la teoría cinético-molecular.</p> <p>Los gases. Las variables que afectan a los sistemas gaseosos.</p> <p>Expresiones de la presión y la temperatura.</p> <p>Las leyes experimentales de los gases. Explicación de las leyes experimentales. Ecuaciones de estado.</p>	<p>Descripción de la materia y sus propiedades como la masa, el peso y el volumen así como sus unidades.</p> <p>Estudio de las propiedades de la materia y su clasificación.</p> <p>Análisis de las propiedades macroscópicas de los estados de agregación.</p> <p>Estudio de los cambios de estado en relación con la temperatura.</p> <p>Descripción de los estados de agregación de la materia y los cambios de estado en términos de la teoría cinético-molecular.</p> <p>Estudio particular del comportamiento del estado gaseoso en relación con las variables de estado.</p> <p>Comprensión de las leyes experimentales de los gases ideales y su análisis según la teoría cinético-molecular.</p> <p>Lectura sobre el oro en los museos con el fin de presentar un metal de importancia para las personas y los países.</p> <p>Lectura sobre la arqueología subacuática en la Argentina, con el objetivo de analizar las posibilidades que ofrece.</p>
<p><b>2</b></p> <p><b>Las soluciones</b></p>	<p>Clasificar diferentes tipos de sistemas materiales.</p> <p>Interpretar las interacciones entre partículas de soluto y solvente como responsables del proceso de disolución.</p> <p>Clasificar soluciones de acuerdo con su concentración a una temperatura dada.</p> <p>Utilizar los métodos apropiados para separar los componentes de una solución.</p> <p>Explicar cualitativamente las relaciones soluto/solvente y soluto/solución como modo de expresar la concentración de una solución.</p> <p>Describir el concepto de disolución y concentración desde el modelo de partículas.</p> <p>Calcular la concentración de diversas soluciones.</p> <p>Resolver problemas interpretando curvas de solubilidad.</p> <p>Aplicar experimentalmente la cromatografía como un método de separación de los componentes de una solución.</p> <p>Identificar experimentalmente los factores que modifican la solubilidad.</p> <p>Trabajar en el laboratorio bajo las normas de seguridad estudiadas.</p> <p>Utilizar el vocabulario técnico adecuado.</p>	<p>Propiedades de los sistemas materiales. Clasificación de los sistemas materiales.</p> <p>Los componentes de los sistemas materiales. Tipos de sustancias. Tipo de mezclas.</p> <p>Las mezclas homogéneas.</p> <p>Componentes de una solución.</p> <p>Clasificación de las soluciones.</p> <p>El proceso de disolución. Disolución de gases. Disolución de sólidos.</p> <p>La concentración de las soluciones. Expresión y cálculo de la concentración.</p> <p>Separación de los componentes de una solución. Destilación. Otros métodos de separación.</p>	<p>Estudio de los diferentes sistemas materiales teniendo en cuenta el tamaño de las partículas de un sistema.</p> <p>Clasificación de las mezclas homogéneas (soluciones) teniendo en cuenta los estados de agregación.</p> <p>Descripción del proceso de disolución y análisis de los factores que condicionan la solubilidad de una sustancia en un solvente.</p> <p>Estudio de los modos de expresar la concentración en las soluciones.</p> <p>Análisis de la concentración según el modelo de partículas.</p> <p>Resolución de problemas con modos de expresar la concentración de una solución.</p> <p>Estudio de los diferentes métodos de separación de los componentes de una solución.</p> <p>Lectura sobre la preparación de infusiones y su relación con la solubilidad.</p> <p>Lectura sobre un sensor para detectar arsénico en el agua con el fin de evitar daños en la salud de las personas.</p>

SECCIÓN/CAPÍTULO	EXPECTATIVAS DE LOGRO	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
<p><b>3</b></p> <p><b>Los cambios físicos y químicos</b></p>	<p>Reconocer la diferencia entre cambios químicos y físicos, y clasificarlos.</p> <p>Construir una primera noción de cambio químico como destrucción de sustancias y formación de otras nuevas.</p> <p>Utilizar el modelo discontinuo de materia para interpretar el cambio químico.</p> <p>Clasificar las reacciones químicas según la relación reactivos-productos.</p> <p>Usar el lenguaje simbólico propio de la química al escribir las ecuaciones químicas.</p> <p>Planificar y realizar trabajos experimentales que permitan ver cambios a nivel macroscópico, y explicar, utilizando el modelo, si se trata de cambios físicos o químicos.</p> <p>Investigar acerca de la corrosión de los metales y cómo evitarla.</p>	<p>Reconocimiento de cambios físicos y químicos.</p> <p>Las reacciones químicas. Símbolos, fórmulas y ecuaciones. Tipos de reacciones químicas.</p> <p>Reacciones ácido-base. El pH. La lluvia ácida.</p> <p>Reacciones de precipitación.</p> <p>Reacciones de óxido-reducción. La combustión. Reacciones químicas y energía. Reacciones endotérmicas.</p> <p>Reacciones exotérmicas. Energía de activación.</p>	<p>Reconocimiento de los cambios físicos y químicos teniendo en cuenta los factores que los distinguen.</p> <p>Utilización de modelos con el objetivo de comprender la ocurrencia de una reacción química.</p> <p>Clasificación de las reacciones químicas según la relación reactivos-productos.</p> <p>Interpretación de las reacciones químicas en términos de intercambio de energía con el medio.</p> <p>Trabajo con el lenguaje y las expresiones simbólicas de la química en cuanto al uso y el significado de las ecuaciones.</p> <p>Estudio de las reacciones químicas y su relación con el ambiente.</p> <p>Lectura sobre un proyecto de fabricación de biodiésel y su relación con la combustión y el ambiente.</p>
<p><b>4</b></p> <p><b>El átomo</b></p>	<p>Interpretar la naturaleza eléctrica de la materia a partir del uso de un modelo sencillo.</p> <p>Comprender la evolución del modelo atómico y su relación con los datos experimentales que sustentan cada uno de ellos.</p> <p>Vincular el número atómico con la naturaleza y la composición de cada tipo de átomo.</p> <p>Comprender la evolución y el cambio de criterios del ordenamiento periódico de los elementos a lo largo del tiempo y los avances científicos.</p> <p>Utilizar la tabla periódica actual como una fuente valiosa de información.</p> <p>Clasificar los elementos en metales y no metales de acuerdo con sus propiedades.</p> <p>Llevar a cabo investigaciones escolares que combinen situaciones como búsquedas bibliográficas, trabajos de laboratorio o salidas de campo.</p>	<p>El carácter eléctrico de la materia.</p> <p>Los modelos atómicos. Primeros modelos atómicos: los griegos.</p> <p>El modelo atómico de Dalton. El modelo de Thomson. Los protones.</p> <p>El modelo de Rutherford. El modelo de Bohr. El modelo atómico actual.</p> <p>El neutrón.</p> <p>Propiedades de los átomos. Átomos neutros y átomos cargados. Historia del ordenamiento periódico de los elementos.</p> <p>La tabla periódica actual.</p> <p>Características de la tabla periódica actual. Metales y no metales. Los metaloides.</p>	<p>Descripción histórica de los fenómenos eléctricos en la Antigüedad.</p> <p>Descripción de la evolución del modelo atómico, con el fin de comprender la naturaleza eléctrica de la materia.</p> <p>Explicación de las propiedades de los átomos, como el número atómico y el número másico.</p> <p>Reconocimiento del número atómico como característico de cada elemento y su vinculación con cada tipo de átomo.</p> <p>Descripción de la evolución histórica del ordenamiento de los elementos químicos.</p> <p>Presentación de la tabla periódica actual de los elementos químicos y diferenciación entre grupos y períodos.</p> <p>Clasificación de los elementos en metales, no metales y metaloides de acuerdo con sus propiedades.</p>
<p><b>5</b></p> <p><b>Los materiales y la electricidad</b></p>	<p>Interpretar los comportamientos eléctricos de los materiales a partir del modelo atómico.</p> <p>Explicar la electrificación de un cuerpo en términos de ganancia o pérdida de electrones.</p> <p>Clasificar los materiales en conductores y aislantes de acuerdo con su comportamiento frente a campos eléctricos.</p> <p>Describir las fuerzas eléctricas en términos de interacción entre cargas de igual o diferente signo.</p> <p>Utilizar la noción de campo para explicar las interacciones eléctricas a distancia.</p> <p>Reconocer la ecuación de la ley de Coulomb como un instrumento matemático mediante el cual es posible calcular las fuerzas según la carga eléctrica</p>	<p>Los fenómenos eléctricos y los átomos.</p> <p>Fenómenos electrostáticos.</p> <p>Los materiales y la electricidad.</p> <p>Conductores eléctricos. Aislantes de la electricidad.</p> <p>Las fuerzas eléctricas y el campo eléctrico. La relación entre la fuerza electrostática y la distancia.</p> <p>Las cargas en un conductor y el efecto de las puntas. La inducción electrostática. Las tormentas eléctricas.</p>	<p>Relación entre los fenómenos eléctricos y los átomos.</p> <p>Clasificación de los materiales en conductores y aislantes de acuerdo con su comportamiento frente a campos eléctricos.</p> <p>Utilización de la noción de campo para explicar las interacciones eléctricas a distancia.</p> <p>Reconocimiento de la ecuación de la ley de Coulomb como un instrumento matemático mediante el cual es posible calcular las fuerzas según la carga eléctrica y la distancia que las separa.</p> <p>Establecimiento de analogías y semejanzas entre los fenómenos eléctricos atmosféricos y los cotidianos.</p>

SECCIÓN/CAPÍTULO	EXPECTATIVAS DE LOGRO	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
<p><b>6</b></p> <p><b>La corriente eléctrica</b></p>	<p>y la distancia que la separa. Establecer analogías y semejanzas entre los fenómenos eléctricos atmosféricos y los cotidianos mediante la lectura de textos informativos.</p> <p>Interpretar la corriente eléctrica como movimiento de cargas. Explicar la diferencia de potencial y la circulación de corriente eléctrica mediante un sistema hidráulico empleado como analogía. Describir las pilas como dispositivos productores de energía eléctrica. Reconocer los distintos elementos de un circuito eléctrico sencillo y explicar su funcionamiento. Conocer las unidades en que se expresan las variables de un circuito. Representar gráficamente circuitos eléctricos sencillos. Utilizar las unidades adecuadas para expresar potencias eléctricas y poder estimar potencias eléctricas disipadas. Reconocer los cuidados necesarios al trabajar con corriente eléctrica y las normas de seguridad en el hogar. Realizar experimentalmente la electrólisis del agua con el fin de comprender la portación de carga en los líquidos. Resolver problemas aplicando la ley de Ohm. Analizar textos informativos sobre el grafeno y la superconductividad.</p>	<p>La circulación de corriente eléctrica. Diferencia de potencial eléctrico. Materiales y cargas eléctricas. Portadores de carga en sólidos. Portadores de carga en líquidos. Las pilas y las baterías. Los circuitos eléctricos. Los circuitos en serie y en paralelo. La representación de circuitos. Factores que influyen en la circulación de corriente por un circuito. La ley de Ohm. Medición de diferencia de potencial y corriente. El efecto Joule. Aplicaciones del efecto Joule. Potencia eléctrica. Las redes domiciliarias. Generación, transporte y distribución. El ahorro de electricidad. Seguridad eléctrica. Descarga a tierra y disyuntor. Fusibles y llaves térmicas.</p>	<p>Análisis de los procedimientos necesarios para la resolución de problemas, con el fin de encontrar respuestas.</p> <p>Interpretación de la corriente eléctrica como movimiento de cargas. Explicación de la circulación de la corriente eléctrica y de la diferencia de potencial mediante un modelo hidráulico. Descripción de los materiales sólidos y líquidos y su relación con las cargas eléctricas. Descripción de las pilas y baterías con el propósito de explicar la producción de corriente eléctrica. Reconocimiento de los elementos de un circuito eléctrico sencillo y de su función. Representación gráfica de circuitos eléctricos sencillos y cálculos aplicando la ley de Ohm. Explicación de la producción y la distribución de la corriente eléctrica desde la planta productora hasta las grandes ciudades. Descripción de los dispositivos instalados en los circuitos eléctricos con el fin de proporcionar seguridad. Lectura sobre las torres de distribución y el arte. Lectura de textos sobre el grafeno, su superconductividad y los posibles usos.</p>
<p><b>La materia y el magnetismo</b></p> <p><b>7</b></p> <p><b>Imanes naturales y artificiales</b></p>	<p>Describir los hechos históricos relacionados con los fenómenos magnéticos. Reconocer la existencia de fuerzas magnéticas y diferenciarlas de las eléctricas. Interpretar las fuerzas magnéticas a partir de la noción de campo magnético. Utilizar la noción de campo para explicar las interacciones magnéticas a distancia. Clasificar los materiales a partir de su comportamiento frente a campos magnéticos. Explicar fenómenos cotidianos a partir de modelos con fuerzas magnéticas, como la inducción magnética y el ferromagnetismo. Realizar experiencias con el fin de visualizar campos magnéticos. Leer y analizar textos de divulgación relacionados con el magnetismo. Emplear el vocabulario técnico adecuado en las producciones escritas y orales.</p>	<p>Los imanes y el magnetismo. Los polos de un imán. Atracción y repulsión. Las fuerzas magnéticas. Características de las fuerzas magnéticas. Interacciones. Propiedades de los imanes. Desmagnetización. La inducción magnética. Clasificación de los imanes. El campo magnético. Campos atractivos y campos repulsivos. Protecciones antimagnéticas. Los modelos científicos del magnetismo. El modelo del magnetismo y las propiedades de los imanes.</p>	<p>Presentación de los imanes naturales y el magnetismo en el contexto histórico. Descripción de los polos de un imán y las fuerzas que se generan entre imanes. Caracterización de la fuerza magnética y su diferencia con las fuerzas eléctricas. Explicación de fenómenos cotidianos a partir de modelos con fuerzas magnéticas, como la inducción magnética y el ferromagnetismo. Descripción del campo magnético con el objetivo de explicar las interacciones magnéticas a distancia. Interpretación de las fuerzas magnéticas a partir de la noción de campo magnético. Utilización de modelos con el fin de explicar las propiedades de los imanes. Empleo de técnicas indirectas con el objetivo de visualizar campos magnéticos. Lectura y análisis de artículos relacionados con el magnetismo.</p>

SECCIÓN/CAPÍTULO	EXPECTATIVAS DE LOGRO	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
<p><b>8</b></p> <p><b>El magnetismo y sus aplicaciones</b></p>	<p>Relatar los hechos históricos relacionados con la brújula e interpretar el movimiento de este instrumento de orientación a partir de las interacciones entre imanes y campos. Explicar el funcionamiento de sistema de posicionamiento global o GPS. Reconocer y describir los principales fenómenos de interacciones entre magnetismo y electricidad, y ejemplificar con usos cotidianos. Explicar cualitativamente fenómenos cotidianos a partir de modelos con fuerzas magnéticas. Construir instrumentos de medición caseros, como el electroimán. Comprender la importancia de despertar la curiosidad al momento de aprender.</p>	<p>Comportamiento magnético de la Tierra. El origen del campo geomagnético. La brújula. Declinación e inclinación magnética. Sistemas de posicionamiento en la navegación. El sistema de posicionamiento global. El magnetismo y la electricidad. Inducción magnética. Usos de los electroimanes.</p>	<p>Descripción del comportamiento y el origen de geomagnetismo. Descripción de la brújula como instrumento que interactúa con los campos para la orientación. Explicación de los polos magnéticos y los polos geográficos, y su relación con la declinación y la inclinación magnéticas. Explicación del funcionamiento del sistema de posicionamiento global o GPS en reemplazo de la brújula como instrumento de navegación. Descripción de los principales fenómenos de interacciones entre magnetismo y electricidad. Uso y construcción de instrumentos con el objetivo de poner a prueba hipótesis referidas al magnetismo.</p>
<p><b>Las fuerzas</b></p> <p><b>9</b></p> <p><b>Fuerzas e interacciones</b></p>	<p>Describir los diferentes efectos que provocan las fuerzas sobre los cuerpos. Representar sistemas de fuerzas y calcular gráficamente la resultante del sistema. Explicar las tres leyes de Newton y aplicar la segunda ley en la resolución de problemas. Reconocer la diferencia entre fuerzas de contacto y fuerzas a distancia. Establecer la diferencia entre la fuerza que un cuerpo recibe y el campo de interacción que la provoca. Resolver situaciones problemáticas aplicando los conceptos y principios estudiados. Construir y poner a prueba un dinamómetro como un posible instrumento para medir la intensidad de una fuerza. Analizar textos informativos sobre la acción de las fuerzas en la vida cotidiana.</p>	<p>El concepto de fuerza. La representación de las fuerzas. Los sistemas de fuerzas. Las interacciones. Interacciones a distancia. Interacciones de contacto.</p>	<p>Explicación del concepto de fuerza y su representación. Descripción de los efectos que producen las fuerzas sobre los cuerpos. Identificación de las fuerzas que actúan en un sistema y cálculo de la fuerza resultante del sistema mediante los diagramas adecuados. Estudio de las leyes de Newton y aplicación de la segunda ley en la resolución de problemas. Introducción a la noción de campo gravitatorio con el objetivo de poner en evidencia las interacciones gravitatorias. Explicación de las interacciones entre fuerzas a distancia y de contacto.</p>
<p><b>10</b></p> <p><b>Fuerzas y campos</b></p>	<p>Explicar cómo influye la masa de los objetos y la distancia que existe entre ellos en la atracción gravitatoria. Aplicar la ley de gravitación universal en la resolución de ejercicios. Explicar el concepto de campo gravitatorio y su relación con el movimiento de los astros y las mareas. Utilizar los términos adecuados para referirse a fenómenos que involucren fuerzas y presiones. Realizar una experiencia con el fin de estudiar las características de un modelo de órbita circular producido por una fuerza similar a la del campo gravitatorio.</p>	<p>La interacción gravitatoria. La ley de gravitación universal. La aceleración de la gravedad en la Tierra. Peso y gravitación. El campo gravitatorio. El campo gravitatorio y el movimiento de los astros. La atracción lunar y las mareas. Comparación entre campos. La presión. La presión en los fluidos.</p>	<p>Profundización del estudio acerca de la interacción gravitatoria. Explicación mediante ejemplos de la ley de gravitación universal. Relación entre la aceleración gravitatoria, la masa de un cuerpo y su peso. Descripción de la relación entre el campo gravitatorio, el movimiento de los astros y las mareas. Análisis del concepto de presión en sólidos y sus unidades de medida. Explicación del concepto de presión en los fluidos empleando el modelo cinético-molecular.</p>

# Construyendo espacios de convivencia



Querido/a profesor/a:

La iniciativa de Santillana “Desde la escuela. Programa para convivir mejor” pone a tu disposición recursos, que se incluyen en el marco de la construcción de espacios de convivencia, para prevenir las conductas que generan conflictos violentos y que podés utilizar con los estudiantes que tenés a cargo.

## ¿Cómo se hace para prevenir y/o transformar situaciones conflictivas en soluciones aceptables?<sup>1</sup>

Comencemos mencionando algunas características de los conflictos:

- Los conflictos son el choque, la pugna entre dos o más partes, como consecuencia de desacuerdos.
- Pueden ser de diferente naturaleza, intensidad y magnitud. Desde un niño que arroja una tiza en el aula o un grupo de estudiantes que acosa permanentemente a un compañero hasta un país que invade a otro.
- Se originan, generalmente, en intereses que no coinciden y se enfrentan. Como resultado de esa pugna se produce una alteración del orden establecido –es decir, la ruptura del equilibrio– que perjudica a uno, a muchos o a todos los que conviven en un ámbito determinado. Muchos de estos conflictos se resuelven, pero otros se agrandan cada vez más en intensidad y cantidad de diferencias. Cuando esto sucede, hablamos de conflicto que escala o de escalada del conflicto (Prawda, 2008)<sup>2</sup>.

Más allá de las distintas definiciones que encontremos, es importante destacar que el conflicto es inherente a la vida misma y que es construido por cada una de las personas involucradas en él, quienes lo revisten de un alto grado de subjetividad.

Para iniciar el camino de resolución es necesario transformar una dinámica de confrontación en una de colaboración y lograr que las partes trabajen juntas en la solución del problema, acercándose entre ellas para lograr un acuerdo. Es decir que de ser enemigos pasen a ser socios.

En este punto podemos decir que todo conflicto:

- ✓ Es inevitable: ya que siempre hay situaciones en las que las personas tienen diferencias.
- ✓ Es necesario: pues aparece cuando algo debe cambiar, ocupando nuestra atención y preocupándonos. Son un aviso de que se tienen que pensar variables para tener en cuenta en una situación determinada.
- ✓ Puede mejorar o empeorar las relaciones: dependerá de los aportes que cada uno de los involucrados hace durante el intercambio.

El conflicto posee aspectos positivos y negativos, es decir que no es ni malo ni bueno *per se*.

Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promueve el cambio en las relaciones.</li> <li>● Ofrece un espacio para plantear reclamos.</li> <li>● Favorece la reflexión acerca del hecho y, consecuentemente, posibilita la identificación de los intereses y las necesidades en juego de cada parte.</li> <li>● Posibilita el crecimiento personal, grupal, institucional y/o social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promueve, como indicador importante, solo los aspectos que connotan desvalorizaciones, enojos y otros relatos negativos. En consecuencia, produce efectos desgastantes en las personas y en las relaciones.</li> <li>● Ofrece una escalada de malentendidos y enojos que aumentan, de ese modo, el perjuicio y culminan en una situación de violencia que afecta a las relaciones y a las personas involucradas.</li> <li>● Imposibilita que las personas logren satisfacer sus intereses en juego.</li> <li>● De no abordarse correctamente su solución, puede crecer en intensidad y cantidad, ya sea que se profundicen las diferencias y/o den lugar al surgimiento de nuevos conflictos.</li> </ul>

Con frecuencia, el conflicto está asociado con la violencia. Sin embargo, la violencia es la máxima expresión de un conflicto que escala y que, en ocasiones, comienza como una diferencia de opiniones hasta que se convierte en una comunicación basada en profundas agresiones físicas y/o psicológicas. Una vez que se desencadena la violencia, los aspectos positivos del conflicto desaparecen.

Identificar estos aspectos positivos permite avanzar hacia la solución. Cuando, en cambio, solo se tienen en cuenta los aspectos negativos, la situación se agrava hasta que, algunas veces, se convierte en violenta.

Los aspectos positivos del conflicto son aquellos que ofrecen y promueven un espacio para pensar ese cambio. La vida de los seres humanos implica la permanente toma de decisiones, algo que, muchas veces, se expresa por medio de conflictos. Por ejemplo: ¿avanzo o retrocedo en mi posición?, ¿me quedo o me voy?, ¿le respondo o permanezco callado?, ¿le propongo una solución o acepto la suya?, ¿o pensamos una que nos favorezca a ambos?

Desde la perspectiva que nos brinda esta percepción del conflicto, la meta del docente no sería necesariamente eliminarlo, sino **prevenirlo, reducirlo y abordarlo** identificando sus aspectos positivos y los intereses encubiertos que muchas veces tiene, con el fin de analizarlo, y según sea su característica, prevenir que escale hasta convertirse en violento.

En este cuadernillo te ofrecemos algunas actividades que te permitirán poner en práctica diferentes recursos junto a tus alumnos, con el objetivo de que, entre todos, puedan identificar aquellas situaciones cotidianas que pueden derivar en posibles conflictos, y también técnicas, estrategias y habilidades que harán posible analizar estas situaciones, generar una toma de conciencia y aprendizaje colectivo, y, finalmente, prevenir la violencia en el aula.

Cordialmente,  
Ana Prawda y Gustavo Stefanelli



## DINÁMICA 1: ¿Todos contra uno...?

**VALORES:** Integración, respeto, diversidad, compromiso.

**CONDUCTAS ASOCIADAS A LOS VALORES:**

- Encontrar una característica personal que diferencia a un individuo del resto de las personas.
- Incluir al otro en un grupo de personas sin que importen sus diferencias con el resto.
- Practicar la empatía respecto a las particularidades de los otros.

### Síntesis de objetivos y contenidos

Aceptar la **diversidad** nos permite enriquecer el mundo donde vivimos. Es el punto de partida de distintos procesos, entre ellos, el de aprendizaje.

Una realidad sin diferencias, vista a través de lentes que solo permiten apreciar un color, no existe: justamente lo que hace que las cuestiones de la vida sean reales, es que son distintas, se ven diferentes y cada uno las interpreta a su modo. Son las diferencias las que nos permiten pensar si lo que afirmamos, vemos o entendemos es así como creemos. Ellas nos hacen salir de nuestras propias ideas y nos posibilitan la inclusión de otras o favorecen la creación de una idea superior que resulta del aporte de todos.

Es decir, la diversidad favorece el crecimiento personal, que se va dando entre los conflictos que se suscitan al tratar de aunar criterios para convivir con las diferencias y/o de acordar intereses y necesidades comunes. Dentro de este marco, entendemos al conflicto como una oportunidad de cambio, de crecimiento, de mejora. Pero...

- ¿Qué sucedería si las diferencias fueran utilizadas para lastimar, para agredir, para excluir?
- ¿Cómo nos sentiríamos en el supuesto caso de que esto nos sucediera?

Si fuera posible considerar las diferencias como un motivo para excluir, entonces todos seríamos potenciales víctimas de discriminación.

### Video a analizar

- **Nombre del video:** “For the Birds”
- **Descripción:** Cortometraje
- **Productora:** Pixar
- **Duración:** 3 minutos y 23 segundos
- **Link del video:** <http://youtu.be/CAFgktUZcqU>  
[Consultado el 19/09/15]  
Canal de la Asociación Civil Convivencia Social y Asistencial

### Consideraciones previas

- **Materiales:** TV y reproductor de DVD
- **Tiempo estimado de la actividad:** 1 h 30 min

### A. Desarrollo y consignas

El docente les explicará a los alumnos que van a ver un video para reflexionar, luego, acerca de la actitud de sus protagonistas.

Después, les pedirá:

1. Que se dividan en seis pequeños grupos y les entregará a tres de ellos un cuestionario, y a los tres restantes, otro diferente. Los grupos no deben intercambiar su cuestionario ni tratar de saber qué dice el cuestionario de sus compañeros.
2. Tres de los grupos representarán a los pajaritos, y los otros tres, al pájaro grande. El cuestionario que se les entregará a los grupos “Pajaritos” será el siguiente:
  - ¿Cuáles son los motivos por los que creen



que los pajaritos no quieren que el pájaro grande se suba al cable donde están parados? Digan, por lo menos, cinco razones.

- A cada motivo mencionado en la pregunta anterior, propongan una respuesta que plantee una actitud diferente a la que muestra el video (es decir, a la que realizaron los pajaritos) y que no sea discriminatoria. Escríbanla.

El cuestionario para los grupos “Pájaro grande” será el siguiente:

- ¿Cuáles son los motivos por los que creen que el pájaro grande quiere pararse en el cable donde están los pajaritos? Digan, por lo menos, cinco razones.
  - ¿Ustedes creen que el pájaro grande tuvo la intención de hacer daño? ¿Conocen situaciones en las que las personas se hacen daño aunque no tengan la intención de hacerlo? Relaten, por lo menos, una.
3. Luego de que los alumnos hayan respondido todas las consignas, el docente solicitará que un representante de cada grupo de “Pajaritos” lea en voz alta la respuesta que le dieron a la primera pregunta.
  4. El docente dividirá la pizarra en dos columnas: una llevará el título de “Pajaritos”, y la otra, el de “Pájaro grande”. Irá escribiendo, en la que corresponda, las diferentes respuestas que vaya dando cada grupo de “Pajaritos”.
  5. Luego hará lo mismo con los grupos de “Pájaro grande”: les solicitará que lean sus respuestas a la primera pregunta y las irá escribiendo en la columna correspondiente.
  6. La misma acción se llevará a cabo con las respuestas a la segunda pregunta, tanto con los grupos de “Pajaritos” como con los de “Pájaro grande”, que el docente irá anotando en la pizarra.

## B. Cierre

El docente les solicitará a los alumnos que reflexionen acerca de si lo que vieron en el video tam-

bién sucede entre las personas en general y entre compañeros de la misma escuela o clase. Luego les propondrá pensar cómo creen que este tipo de situaciones se podría evitar entre las personas o los compañeros. El docente puede anotar en la pizarra cada respuesta a estas consignas disparadoras.

El paso siguiente es plantear la importancia de ponerse en el lugar del otro para identificar qué siente, cuáles son sus intereses, sus necesidades, sus deseos, sus dificultades y sus fortalezas. Así, será posible entender tanto al “pájaro grande” como al grupo de “pajaritos”. Pero, además, comprender al otro permite reconocer los objetivos propios y los ajenos y este reconocimiento mutuo abre las puertas de un posible acuerdo entre las personas, las partes o los grupos.

Por otro lado, es oportuno proponer que cada uno evalúe las consecuencias de sus acciones y que, frente a ellas, se pregunte:

- ¿Qué resultados puede ocasionarme lo que estoy haciendo?
- Y luego, ¿ese resultado es el que quiero? ¿Es positivo o constructivo?

Por ejemplo: “Cada vez que ingresa al grupo un compañero nuevo, no le hablo. Cuando pienso por qué lo hago, me doy cuenta de que es por vergüenza, porque no sé cómo hacerlo. Y si pienso en esa situación y la evalúo, puedo darme cuenta de que en realidad no es el resultado que busco. Me encantaría poder sumar un nuevo amigo, pero no sé cómo acercarme a él”.

Si cada alumno pudiera realizar esta autorreflexión, podría identificar cuál es el objetivo que quiere (sumar un nuevo amigo, en este caso) y así darse cuenta de que la acción que está realizando (no hablarle) no le resulta eficaz para eso.

Reconocer que existen algunos resultados que no son los que deseamos e identificar aquellos que en realidad queremos, nos permite volver a enfocarnos y pensar nuevas acciones que se relacionen con esos deseos. Si, además, uno practica la empatía, se generará el contexto para mejorar las relaciones interpersonales, respondiendo tanto a los intereses del otro como a los propios.

## DINÁMICA 2: ¿Soy como me ven los demás?

**VALORES:** Integración, respeto, diversidad.

**CONDUCTAS ASOCIADAS A LOS VALORES:**

- Encontrar una característica personal que diferencia a un individuo del resto de las personas.
- Conocer al otro directamente, antes de guiarnos por lo que los demás nos dicen de él.
- No prejuizar.
- Llamar a las personas por sus nombres y no a partir de sus características.
- Practicar la empatía respecto a las características de los otros.

### Síntesis de objetivos y contenidos

Habitualmente observamos que los estudiantes se llaman entre sí no por sus nombres sino por sus características. Algunas de ellas señalan rasgos físicos; otras, sociales, y algunas denotan ciertos roles que suelen encontrarse en todo grupo escolar (como el que estudia mucho o el chistoso, etcétera).

Cuando se les pregunta a los alumnos sobre estas situaciones, muchos suelen justificarse diciendo que lo hacen “con onda”, que “está todo bien” o que “a él o a ella no les molesta”. Es más, cuando indagamos a los chicos que reciben esos apelativos, suelen reconocer que para ellos no es ningún inconveniente. Pero ¿qué ocurre cuando las personas pasan a ser denominadas y tratadas según ese adjetivo y se las encasilla en un rol, sin que exista la oportunidad de conocerlos y valorarlos por sus verdaderas virtudes y características?

Con este ejercicio, los alumnos practicarán la empatía y experimentarán lo que significa ser tratados según como se los ve y no como verdaderamente son.

#### Consideraciones previas

- **Materiales:** Una etiqueta o cartel por alumno
- **Tiempo estimado de la actividad:** 1 h 30 min

### A. Desarrollo y consignas

Antes de comenzar la actividad, el docente escribirá un listado de nombres o adjetivos que se asocian a los diferentes roles por los cuales son rotulados los integrantes de su grupo de alumnos. A modo de referencia, algunos ejemplos pueden ser: “inteligente”, “traga”, “nerd”, “chupamedias”, “canchero”, “agrandado”, “líder”, “gracioso”, “solidario”, “aburrido”, “mala onda”, etcétera. Insistimos en la importancia de buscar títulos que sean significativos para el grupo de estudiantes, pero teniendo el cuidado especial de no exponer a ningún alumno en particular.

Una vez hecho esto, el docente distribuye a los alumnos en una ronda y les explica que se les pegará una etiqueta en la frente, en la cual está escrita una palabra. Se les solicita a los estudiantes que durante el tiempo que demande pegar las etiquetas, ninguno de ellos le diga al compañero qué dice en ella.

Es muy importante que al repartir y pegar las etiquetas, el docente preste especial atención a que cada alumno reciba un rótulo que **no** corresponda a sus características. Por ejemplo, a aquel a quien el docente considera divertido, se sugiere colocarle una denominación con una característica que no esté relacionada con esa condición (aburrido, agrandado, etcétera).

Cuando todos los alumnos tengan su etiqueta puesta y sin saber qué dice en ella, se les explicará



que estarán divididos en dos grupos. El grupo A irá a un extremo del espacio donde estén realizando la actividad, y el grupo B, al otro.

Cuando el docente lo indique, cada integrante del grupo A buscará a un compañero del grupo B y, sin revelarle qué dice su etiqueta, comenzará a tratarlo según lo que lea en ella: conversará con él, le hará preguntas o comentarios de acuerdo con la personalidad o el rol que indica el rótulo, pero siempre evitando dar a conocer lo que se lee en él.

Cuando el docente diga “cambio”, cada integrante del grupo A buscará a otro del grupo B y hará lo mismo. El docente definirá cuántos cambios serán necesarios, pero sugerimos que no sean más de tres o cuatro, para que la actividad no se torne larga ni aburrida.

Cuando el docente diga “alto”, cada equipo volverá a su lugar de inicio. Entonces será el turno del equipo B de buscar a un integrante del grupo A y realizar la misma tarea, tantas veces como el docente lo haya indicado en la ronda anterior.

## B. Cierre

Cuando el docente decida dar la actividad por terminada, les pedirá a los chicos que vuelvan a sentarse en una ronda, sin quitarse la etiqueta ni preguntarle a un compañero qué dice. Entonces se les preguntará: “¿Qué creen que decía su etiqueta?”. Tendrán unos minutos para escuchar o leer sus respuestas, según sea la forma en que se les haya pedido responder.

Luego el docente planteará un segundo interrogante: ¿Cómo se sintieron al ser tratados de determinada manera?

Será importante en este momento que el docente anote en un pizarrón o en un cuaderno las diferentes sensaciones que los alumnos mencio-

nan. Si lo considera útil, puede repartirles una hoja para que, previamente, escriban sus respuestas, evitando así que algunos chicos no se animen a participar. Luego de intercambiar y escuchar las vivencias y emociones de todos, se solicitará que se quiten la etiqueta.

A continuación realizarán una reflexión conjunta sobre la importancia de no prejuizar y se los invitará a pensar en lo siguiente: Cuando prejuizamos a una persona, corremos el riesgo de “rotularla”, es decir, encasillarla en una sola característica, que, muchas veces, no podemos fundamentar en hechos concretos, ya que nos guiamos por comentarios de otros compañeros.

En muchos casos creemos que quien recibe esa caracterización está de acuerdo con ella, pero lo que ocurre, a veces, es que no se anima a mostrar su disconformidad.

Por último, les sugerimos que les propongan pensar: “¿Qué nos estamos perdiendo de conocer cuando solo tratamos a un compañero según el rótulo que le ponemos?”.

Esta dinámica puede concluir con una tarea personal, que los chicos realicen en sus casas y que entreguen en un plazo no menor de quince días, a partir de las siguientes consignas:

- Cada alumno elegirá a un compañero al que siempre trató con un rótulo negativo.
- Pondrá en una hoja: “nombre del compañero”, debajo, “título o rótulo” negativo, y, debajo, por lo menos tres características positivas que, a partir de ese día y en las dos semanas que dura la tarea, pudo reconocer en el otro y que hasta ese momento no había advertido.

El docente recibirá esta tarea con el compromiso de que solo él la leerá y no se socializarán las respuestas individuales.

# Clave de respuestas

Las respuestas que no se indican quedan a cargo de los alumnos.

## 1. Los estados de la materia

### Página 11

- La masa del objeto es la misma en la Luna que en la Tierra, lo que cambia es la fuerza de gravedad. Al tener la Luna una masa mucho menor que la de la Tierra, la fuerza de gravedad es seis veces menor y es por eso que el peso del objeto es también seis veces menor.
- La idea es que los alumnos opinen sobre lo difícil que sería patear una pelota, es decir ponerla en movimiento, si está rellena de arena. La masa de esas pelotas es mayor y por lo tanto se necesita realizar más fuerza para moverla. No se podría jugar igual y los jugadores quedarían muy cansados.

### Página 15

- a) Los cambios de estado que se encuentran representados en la curva de calentamiento son: fusión y ebullición. Ambos cambios de estados son progresivos porque requieren energía en forma de calor para producirse.
- b) Fusión (0 °C) y ebullición (100 °C).
- c) El material es sólido a -10 °C, líquido a 85 °C y gaseoso a 102 °C.
- d) Teniendo en cuenta los puntos de fusión y de ebullición, la sustancia podría ser agua.

### Página 19

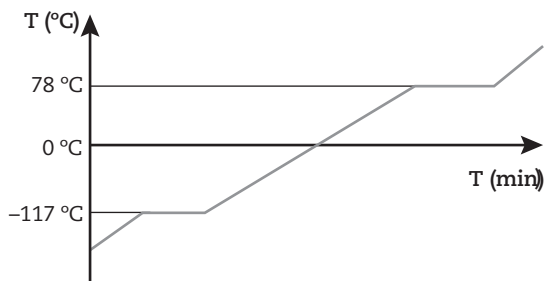
- a) La densidad del sistema será mayor porque hay mayor masa en un mismo volumen.
- b) Si aumenta la temperatura, las partículas aumentarán su energía cinética y se moverán con mayor velocidad. Si se mantiene constante el volumen, las partículas aumentarán los choques entre sí y contra el recipiente, lo que aumentará la presión.
- a)  $T\text{ }^{\circ}\text{C} = T\text{ }^{\circ}\text{F} - 32/1,8 = 92\text{ }^{\circ}\text{F} - 32/1,8 = 74,22\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b)  $T\text{ }^{\circ}\text{C} = T\text{ }^{\circ}\text{K} - 273,15 = 320\text{ }^{\circ}\text{K} - 273,15 = 46,85\text{ }^{\circ}\text{C}$
- c)  $T\text{ }^{\circ}\text{K} = T\text{ }^{\circ}\text{C} + 273,15 = 37\text{ }^{\circ}\text{C} + 273,15 = 310,15\text{ }^{\circ}\text{K}$
- d)  $1.020\text{ hPa} = 1,0069\text{ atm}$

### Página 24

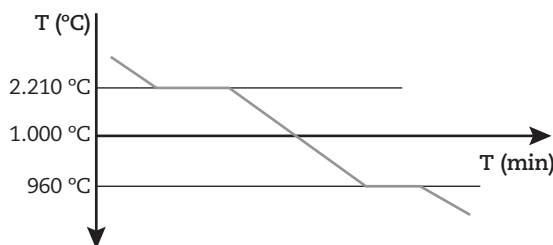
1. Las opciones **e)** y **f)** son verdaderas.
  - a) **Falsa.** El peso varía con la fuerza de gravedad mientras la masa se mantiene siempre constante.
  - b) **Falsa.** Las propiedades intensivas no dependen de la cantidad de materia.
  - c) **Falsa.** Los gases adecuan su volumen al recipiente que los contiene, por lo que cuando una porción de material pasa al estado gaseoso varía su volumen.
  - d) **Falsa.** Los cambios de estado regresivos ocurren cuando el material entrega energía al ambiente.
2. La respuesta correcta es **b)** Se evaporó.
3. a) Cuando se disminuye la temperatura sobre un material, sus partículas se mueven **más** / menos y se produce un cambio de estado regresivo / **progresivo**.  
b) Cuando aumenta la temperatura dentro de un recipiente cerrado que contiene un gas, este se expande /

**comprime** porque las partículas que lo forman se alejan / **acercan**.

- c) Cuando un líquido tiene un punto de ebullición bajo, podemos concluir que las fuerzas de atracción entre las partículas que lo forman son **mayores** / menores que su energía cinética.
  - d) Para que un sólido se funda, debemos aumentar / **disminuir** la temperatura, de modo que sus partículas aumenten / **disminuyan** su energía cinética.
  - e) Si mantenemos la temperatura constante y aumentamos la cantidad de gas dentro de un recipiente, su volumen permanece / **no permanece** constante y esto provocará un aumento / **una disminución** de la presión que sus partículas ejercen sobre las paredes del recipiente que lo contiene.
4. a) El vapor de agua contenido en el aliento de los pasajeros y en el aire se condensa sobre las ventanillas frías.  
b) Al calentar el agua vuelve al estado de vapor.  
c) El calor de la llama no alcanza para llegar al punto de fusión del hierro.  
d) El oro tiene un punto de fusión mucho menor que el del rubí.
  5. a) El gráfico es:



- b) El gráfico es:



6. a) Disminuir su densidad: altas temperaturas.  
b) Aumentar su presión: altas temperaturas.

### Página 25

7. **Masa** → Se relaciona con la cantidad de materia o el número de partículas de un gas.  
**Volumen** → Se relaciona con la distancia que existe entre las partículas de un gas.  
**Temperatura** → Se relaciona con la energía cinética promedio que poseen las partículas de un gas.  
**Presión** → Se relaciona con el número de colisiones o choques que ocurren entre las partículas de un gas y contra el recipiente.

$$8. \frac{P_1}{T_1} \cdot T_2 = P_2 = \frac{1 \text{ atm}}{293 \text{ K}} \cdot 363 \text{ K} = 1,24 \text{ atm}$$

$$9. \text{ a) } \frac{P_1}{V_2} \cdot V_1 = P_2 = \frac{1,5 \text{ atm}}{6 \text{ l}} \cdot 3 \text{ l} = 0,75 \text{ atm}$$

b) La densidad en la nueva garrafa será menor porque es la misma masa distribuida en un volumen mayor.

10. a) Como nuestro globo solar posee aire caliente, cuya densidad es menor que el aire frío, puede flotar en el aire más frío.

b) Cuando dejamos de agregar aire caliente con el secador de cabello, el fluido dentro del globo solar comienza a enfriarse, ya que el calor escapa del mismo. Luego de algunos minutos, la densidad del aire dentro del globo sería tal que no podría despegar.

c) Las bolsas de residuos deben ser de color negro para que el globo casero absorba al máximo la radiación solar y mantenga la temperatura del aire que está dentro.

11. La temperatura a medir nunca podrá ser menor al punto de fusión del mercurio, ya que a menos de  $-39^\circ\text{C}$  estará en estado sólido y no podrá moverse dentro del capilar del termómetro.

12. El dato no puede ser correcto, porque a  $4.000^\circ\text{C}$  el tungsteno se encontraría en estado líquido.

13. Las características de los estados se pueden organizar en un cuadro como el siguiente:

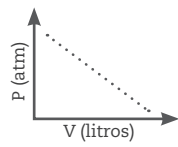
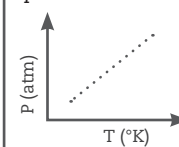
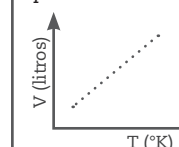
Sólido	Líquido	Gaseoso
Las fuerzas de atracción entre las partículas son muy intensas y predominan sobre las de repulsión. Las partículas están muy próximas entre sí y ocupan posiciones fijas. Las partículas sólo pueden vibrar alrededor de su posición de equilibrio.	Las fuerzas de atracción entre las partículas son poco intensas y se equilibran con las de repulsión. Las partículas están muy próximas entre sí, pero no ocupan posiciones fijas. Las partículas tienen libertad para desplazarse, sin alejarse unas de otras.	Las fuerzas de repulsión predominan sobre las de atracción. Las partículas están muy alejadas entre sí, en un desorden total. Las partículas tienen total libertad para desplazarse, chocar elásticamente entre sí y contra las paredes del recipiente.

14. a) Con las leyes de los gases.

b) A: Al aumentar la presión el volumen disminuye y viceversa. B: Al aumentar la temperatura la presión aumenta y viceversa. C: Al aumentar la temperatura el volumen aumenta y viceversa.

## Página 26

15. La idea es que los alumnos expresen con sus palabras algo similar a lo expuesto en el cuadro siguiente:

Ley de Boyle y Mariotte	Ley de Gay-Lussac	Ley de Charles y Gay-Lussac
“A masa y temperatura constantes, el volumen de un gas es inversamente proporcional a la presión a la que es sometido”.	“A masa y volumen constantes, la presión de un gas es directamente proporcional a la temperatura a la que es sometido”.	“A masa y presión constantes, el volumen de un gas es directamente proporcional a la temperatura a la que es sometido”.
presión x volumen = constante	presión / temperatura = constante	volumen / temperatura = constante
$P \cdot V = k(m, T)$ 	$\frac{P}{T} = k(m, V)$ 	$\frac{V}{T} = k(m, P)$ 

Si combinamos las tres ecuaciones, nos da la siguiente ecuación:  $\frac{P \cdot V}{T} = k$

16. a) El texto es de divulgación.

c) Cambios de estado: el magma se transformó en roca sólida (solidificación).

El agua al convertirse en vapor (vaporización).

El vapor de agua ejerció una gran presión sobre las paredes del volcán (ley de Gay-Lussac).

Una gran cantidad de magma caliente generó un gran volumen de gas cuya presión produjo la explosión (ley de Boyle y Mariotte).

17. a) Gas: una sustancia que en condiciones normales de presión y temperatura se encuentra en estado gaseoso. Vapor: es la forma gaseosa de aquellas sustancias que, en condiciones normales de presión y temperatura, son líquidas o sólidas.

b) El vapor es un gas.

c) Evaporación: es el cambio de estado de líquido a gaseoso (vapor) que ocurre solo en la superficie del líquido.

18. a) El gráfico que obtendrán se asemeja al de la actividad de la página 15. Las mesetas indican las temperaturas de los cambios de estado.

b) Fusión y vaporización.

c) Esos son datos experimentales pero deberían coincidir si los termómetros están calibrados.

d) El agua es una de las pocas sustancias que pueden presentar más de un estado de agregación en la naturaleza porque sus cambios de estado se producen a temperaturas ambientales posibles, por las características de la molécula de agua (molécula polar) y por su constante circulación (ciclo del agua).

## Página 27

19. a) Se espera que el dibujo del perímetro del globo sea mayor luego del agua caliente y menor luego del hielo.

- b) Sobre el agua caliente, el aire (gas) dentro del globo aumenta su temperatura (energía) y sus partículas comienzan a moverse rápidamente y aumenta su volumen, se expande (ley de Charles y Gay-Lussac).  
Sobre el hielo, el aire (gas) dentro del globo disminuye su temperatura (energía) y sus partículas comienzan a moverse menos y disminuye su volumen, se contrae (ley de Charles y Gay-Lussac).
20. a) El dióxido de carbono liberado comienza a ejercer una presión enorme en las paredes de la botella. La presión dentro de la botella aumenta.
- b) Una vez que la presión es suficiente, el gas escapará por el lugar que menor resistencia presente, que en este caso es el corcho. El gas que escapa bruscamente por la boca de la botella es el impulso que hace que la botella salga disparada en sentido contrario.

## 2. Las soluciones

### Página 29

- El cuadro se completa con la siguiente información:

Sistema material	Cantidad de componentes	Cantidad de fases
Agua líquida y vapor de agua	1 (agua)	2 (vapor y líquido)
Arena y piedras	2 (arena y piedras)	2 (arena y piedras)
Agua y sal	2 (agua y sal)	1 (agua salada)
Agua, sal y aceite	3 (agua, sal y aceite)	2 (una fase de agua salada y otra de aceite)

### Página 35

- a) El técnico pulverizó los cristales de nitrato de plata para aumentar la superficie de contacto entre soluto y solvente y así favorecer la disolución.
- b) Para favorecer la disolución, el técnico podría calentar la solución.
- c) El técnico agitó la mezcla para aumentar la velocidad de disolución.

### Página 42

- Las afirmaciones verdaderas (V) son: **a), c), e) y g)**.
  - F. Un sistema material homogéneo se caracteriza por poseer solo una fase.
  - F. Los componentes de una mezcla heterogénea grosera pueden ser diferenciados a simple vista.
  - F. Las suspensiones son sistemas materiales heterogéneos finos y los coloides son sistemas materiales intermedios.
- También el punto de ebullición de tres litros de agua es 100 °C ya que el punto de ebullición es una propiedad intensiva, no cambia con la cantidad de material.
- Dos fases y un componente.
  - Una fase y dos componentes.
  - Dos fases y dos componentes.

- Dos fases y dos componentes.
- Una fase y tres componentes.

- Un sistema material homogéneo formado por un único componente se denomina sustancia pura y se diferencia de una solución porque no es posible separar sus componentes por ningún método físico.
- La relación que existe entre la solubilidad de un gas en un líquido y la temperatura es que son inversamente proporcionales.
- Cuando estamos a gran altura, la presión atmosférica es menor y la solubilidad del oxígeno también disminuye. Sentimos que nos falta oxígeno para respirar porque disminuye la presión de oxígeno en sangre y su disponibilidad, y a la vez nos resulta más difícil hacer ingresar el oxígeno a los pulmones..
  - Un terrón de azúcar se disuelve más lentamente que el azúcar en polvo porque su superficie de contacto es menor y no permite la solvatación de todas las partículas del sólido.
  - En la profundidad la presión es mayor y aumenta la solubilidad del nitrógeno gaseoso (que respira el buzo) en la sangre y los tejidos y estos se saturan. Cuando el buceador asciende rápido, la presión disminuye de golpe, baja la solubilidad del nitrógeno gaseoso en la sangre y escapa en forma de burbujas que puede producir isquemias, inflamación y dolor.
  - Generalmente, el aumento de la temperatura aumenta la solubilidad de los sólidos en los líquidos.
- Habría que enfriar la solución a menos de 20 °C ya que a esa temperatura la solubilidad del nitrato de potasio es mucho menor que la del cloruro de sodio.
- Significa que se ha llegado al punto de su solubilidad, es decir, que la máxima cantidad que se disuelve en 200 ml de agua (a 20 °C) es 176 g.
  - La solución se satura y precipita, ya que contiene más soluto que lo que admite la solución (88%).
  - Se puede calentar la mezcla para aumentar la solubilidad en agua.

### Página 43

- Se satura a 70 °C aproximadamente.
  - La solubilidad de una solución de nitrato de potasio ( $\text{KNO}_3$ ) a 50 °C es de aproximadamente 120 g / 100 g de agua.
  - Precipita ya que alcanza su saturación. La solubilidad a 10 °C es de 60g / 100 g de agua y si hay 80 g / 100 g de agua está por encima de su saturación.
  - La cantidad máxima en cada caso es: 90 g / 100 gramos de agua para el cromato de potasio ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) y 50 g / 100 gramos de agua para el cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ) a 70 °C.
- La concentración es de 6% m/m. Para expresarla en % m/v se necesita conocer la densidad de la solución.
- Se tienen que disolver 9 ml de ácido acético en 171 ml de agua.
- La concentración de la solución es 12,2% m/m.

14. Significa que el bronce tiene un 78 g de cobre cada 100 g de solución. Y tendrá una concentración de 22% m/m de estaño.
15. a) 16,66% m/m.                      b) 2,56% m/m.  
c) 25% v/v.                              d) 123,27% m/v.
16. Una botella de 975 ml de cerveza 5% v/v (48,75 ml de alcohol) tendrá más mililitros de alcohol que una botella de 375 ml de vino 12% v/v (45 ml de alcohol).
17. Para elegir un método para separar los componentes líquidos de una solución acuosa se necesita conocer los puntos de ebullición de cada componente líquidos.
18. a) Destilación simple porque los puntos de ebullición (PE) son lejanos entre sí.  
b) Destilación simple porque los PE son lejanos entre sí.  
c) Destilación fraccionada porque los PE son muy cercanos entre sí. *Aclaración:* en principio se podrá destilar algo de alcohol etílico, sin embargo la mezcla hierve a temperatura constante y se comporta como si estuviese formada por un solo componente; este tipo de mezclas son llamadas azeotrópicas.
19. a) El soluto es una sustancia simple. **C**  
b) La solución contiene una mezcla de solutos. **B**  
c) El soluto es una sustancia compuesta. **A**

#### Página 44

21. a) Los factores estudiados en cada paso son: temperatura, superficie de contacto, naturaleza de las sustancias (en este caso en particular, el solvente).
22. a) Los alumnos observarán que los componentes de la mezcla de tintas se fueron separando.  
b) La cromatografía en placa (papel) es una técnica sencilla que se utiliza para realizar análisis cuantitativos de sustancias. Es un método de separación de sustancias basado en las distintas velocidades a las que se distribuyen los componentes de una mezcla. La técnica se realiza con dos fases que no se pueden mezclar, una estacionaria en un medio sólido que la contiene y otra móvil, un disolvente que fluye.  
c) La fase estacionaria es una tira de papel de filtro y la fase móvil es el disolvente.  
d) Las partes de la tinta menos solubles en el solvente dejarán de subir primero, y las partes más solubles seguirán subiendo y lo harán más rápido.  
e) Puede haber algún componente que no se separó porque no es soluble en el solvente elegido.  
f) Si tuviera que diseñar un nuevo experimento para separar los componentes que no lograron hacerlo con este sistema podría cambiar la fase móvil por otras (vinagre y agua, o vinagre y alcohol, o alcohol puro, o agua con sal, o agua y acetona, etcétera).
23. a) Porque el agua de mar tiene un gran contenido de sal y no es considerada potable.  
b) Porque utiliza aire húmedo a temperatura controlada.  
c) Se hace pasar, de manera forzada, aire ascendente a través de agua salada precalentada (80 °C – 85 °C) que desciende con una determinada temperatura. En ese

contacto, el aire se satura con agua sin sales. Luego, esa masa de aire con agua pura se condensa mediante intercambiadores de calor que hacen bajar su temperatura, y se la separa para su utilización. Se parece a la destilación, con ciclos de evaporación y condensación.

- d) Se podría utilizar la cristalización por evaporación.

### 3. Los cambios físicos y químicos

#### Página 47

- El cuadro comparativo podría ser como el siguiente:

Cambios	
Físicos	Químicos
No hay modificación en la composición de la materia.	Hay modificación en la composición de la materia.
Generalmente son reversibles.	Generalmente son irreversibles.

- a) Físico. b) Químico. c) Químico. d) Químico. e) Químico. f) Físico. g) Físico. h) Químico. i) Físico. j) Químico.
- La preparación inicial del sándwich es físico: cortar el pan, untar con manteca, mayonesa o algún otro aderezo, colocar los ingrediente: jamón y queso. Incluso cuando se lo tuesta el derretimiento del queso es un cambio físico. En cambio, el tostado del sándwich es un fenómeno químico: el pan cambia su estructura química.

#### Página 49

- A la izquierda se representan los reactivos separados por el signo más (+).  
A la derecha se representa el o los productos separados por el signo más (+).  
Entre reactivos y productos se coloca una flecha que indica el sentido de la reacción.  
Delante de cada fórmula se escribe un número llamado coeficiente estequiométrico que se agrega para equilibrar la ecuación.
- a) Reacción de sustitución. b) Reacción de síntesis. c) Reacción de descomposición.
- En las reacciones químicas las sustancias se transforman pero no se crea ni se destruye materia. Por lo tanto, el número de átomos de cada sustancia interviniente debe ser igual entre reactivos y productos.

#### Página 55

- a) La **energía térmica** es la energía que se libera como calor. La **energía química** es la energía contenida en los enlaces entre átomos en un compuesto.
- b) Una **reacción endotérmica** es aquella en la que la energía contenida en las sustancias que se obtienen como producto es mayor que la de los reactivos. Una **reacción exotérmica** es aquella en la que la energía contenida en las sustancias que se obtienen como producto es menor que la de los reactivos.
- c) La **energía aportada para que ocurra una reacción endotérmica** es la energía térmica necesaria para que ocurra la reacción.



Se llama **energía de activación** a la mínima cantidad de energía que se requiere para iniciar algunas reacciones químicas.

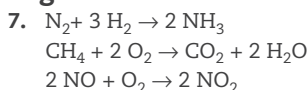
- a) Reacción endotérmica. b) Reacción exotérmica.

### Página 58

- La opción **d)** es verdadera.
  - Falsa.** Los cambios físicos o químicos son los que sufren las sustancias.
  - Falsa.** Cuando ocurre una reacción química la composición de las sustancias cambia.
  - Falsa.** En las reacciones ácido-base no hay intercambio de electrones.
  - Falsa.** Hay reacciones químicas que se producen sin el aporte de energía externa.
- a) y b) En el paso 1.º se reduce el tamaño de la levadura y luego se produce la mezcla de levadura y agua. Ambos cambios son físicos.  
En el paso 2.º, la preparación del bollo es un cambio físico, los ingredientes se mezclan.  
En el paso 3.º el bollo aumenta de tamaño; las levaduras actúan sobre los carbohidratos de la harina produciendo un cambio químico, la transforman, por ejemplo, produciendo dióxido de carbono.  
En el paso 4.º la división y el estirado de los bollos son cambios físicos. El leudado es un cambio químico; ocurre lo mismo que en el paso 3.º. La cocción en el horno es un cambio químico.  
En el paso 5.º el preparado de la salsa es un cambio físico, se mezclan los ingredientes. Cuando se lleva al horno con la *mozzarella* picada, esta se derrite, es un cambio físico. Al hornear la pizza se producen cambios químicos en los ingredientes.
  - Cambia el color de la masa cuando se la cocina.
- a) Las sustancias nuevas, es decir las que se forman, presentan un aspecto diferente del que tenían las sustancias antes del cambio químico. Durante la reacción se desprende o se absorbe energía. Se cumple que la masa de los reactivos es igual a la masa de los productos.
  - En una reacción ácido-base se produce sal y agua.
  - El producto de la reacción no es soluble.
  - Son reacciones de óxido-reducción. Requieren la presencia de un combustible y un comburente.
- Es necesario calentar los reactivos ( $N_2$ ) y ( $O_2$ ) para formar ( $NO$ ) para que se produzca la reacción; la energía térmica es necesaria ya que la reacción es endotérmica.
  - El más básico es el agua de cal,  $pH = 12,3$ .
  - Jugo gástrico. Sangre. Jugo gástrico.
  - Las secuencias correctas son: jugo de limón – naranja de metilo – rojo y bilis – fenolftaleína – incoloro.
- a) Las sustancias que se mencionan son seis: cloruro de amonio, amoníaco, cloruro de hidrógeno, hidrógeno, cloro y nitrógeno.
  - $NH_4Cl \rightarrow NH_3 + HCl$   
 $2 NH_3 \rightarrow N_2 + 3 H_2$   
 $2 HCl \rightarrow H_2 + Cl_2$

- c) Los reactivos son las sustancias escritas a la izquierda de la reacción y los productos a la derecha.

### Página 59



- a)

	Color inicial de la solución	Color final de la solución	Aspecto del metal
Tubo 1	Incoloro.	Se oscurece.	Se pone plateado.
Tubo 2	Azul claro.	Se aclara.	Se oscurece.

- $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$  corresponde al tubo 2.  
 $2 Ag(NO_3) + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2 Ag$  corresponde al tubo 1.
- Puede comprobarse al observar que el alambre de cobre se vuelve de color plateado, es decir que sobre él se deposita plata metálica proveniente de la reducción de la plata del nitrato de plata:  $Ag^+ + 1e^- \rightarrow Ag^0$   
Por otra parte, en el tubo 2, puede observarse la formación de cobre sobre las ganillas de cinc:  $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu^0$
- De acuerdo con los tipos de reactivos y productos, las reacciones son de desplazamiento o reemplazo simple. De acuerdo con la relación entre reactivos y productos, las reacciones son de óxido-reducción.

### Página 60

- a) Un testigo se emplea para comparar los cambios que se producen en el sistema con el color original.
  - Se utiliza jugo de limón y bicarbonato para probar el indicador ya que son dos sustancias conocidas, el jugo de limón es ácido y el bicarbonato es básico.
- a) Al abrir el recipiente, se revela el mensaje, dado que la fenolftaleína es un indicador de bases, el trapo está embebido con una sustancia básica.
  - Para lograr que el papel vuelva a estar blanco hay que embeberlo con alguna sustancia ácida; podría ser vinagre o jugo de limón.
  - La fenolftaleína es un indicador de bases. Se torna de color violeta en su presencia.

## 4. El átomo

### Página 65

- Las bolitas se atraerían.
  - Pondría cargas del mismo signo a ambas bolitas.
  - Nada. Si no frotamos los materiales, no se manifiestan las cargas eléctricas.

### Página 67

Modelos atómicos	Características
Leucipo y Demócrito	Los átomos son partículas indestructibles. Los de fuego poseen espinas y los de agua son suaves.

<b>Dalton</b>	La materia está formada por partículas indivisibles e indestructibles llamadas átomos. Todos los átomos de un mismo elemento son iguales entre sí, tienen iguales propiedades físicas y químicas. Los átomos de elementos diferentes tienen diferentes propiedades físicas y químicas. Los átomos de elementos diferentes se combinan para formar átomos compuestos. En las transformaciones químicas los átomos se reordenan, ningún átomo se crea ni se destruye.
<b>Thomson</b>	El átomo era una esfera con carga positiva sobre la que se incrustaban los electrones, como las pasas en un budín. También afirmó que la suma total de cargas positivas y negativas era nula.

- Las investigaciones realizadas a partir del siglo XVIII acerca del átomo se contraponen a las de Demócrito y Leucipo dado que en la actualidad los modelos se basan en datos experimentales que tienen cierto grado de precisión. Los modelos atómicos propuestos por Demócrito y Leucipo resultan de la experiencia cotidiana y de las especulaciones teóricas en base a esa experiencia. Los datos de que ellos disponían carecían de precisión.

### Página 71

- Desde el punto de vista químico, todos los átomos con la misma cantidad de protones se comportan de la misma manera y se clasifican como pertenecientes al mismo elemento químico.
- El átomo de bromo tiene: 35 protones, 35 electrones y 45 neutrones.
- Se espera que los estudiantes puedan dar cuenta de que al frotar ciertos materiales con un paño se modifica la cantidad de electrones de los átomos que los conforman.

### Página 76

- Orbitales
  - Electricidad
  - Neutrón
  - Modelo
  - Electrón
  - Protón
  - Atómico
  - Másico
- a) A.    b) T.    c) R.    d) D.    e) B.
- Cuando la cantidad de protones y electrones es igual, el átomo no posee carga, es decir es neutro.
  - En ciertas condiciones los átomos pueden adquirir carga positiva o carga negativa.
  - La carga eléctrica de un átomo depende de la cantidad de electrones.
  - Un átomo está cargado negativamente cuando el número de electrones es mayor que el de protones.
  - Si hay menos electrones que protones el átomo tiene carga positiva.
  - Un átomo o grupo de átomos que posee carga eléctrica es un ion.
  - Si el ion tiene carga positiva se llama cación. Si posee carga negativa, anión.
  - Todos los átomos que poseen la misma cantidad de protones pertenecen al mismo elemento químico.

- Los elementos en la tabla periódica actual están ordenados por número atómico creciente.
- Las columnas verticales de la tabla periódica actual son llamadas grupos, y hay dieciocho de ellos.
- Las filas horizontales en la tabla periódica de los elementos son llamadas períodos, y hay siete de ellos.

- El cuadro se completa con la siguiente información:

Elemento	Z	A	Protones	Electrones	Neutrones
Sodio	11	23	11	11	12
Carbono	6	12	6	6	6
Calcio	20	40	20	20	20
Magnesio	12	24	12	12	12
Hidrógeno	1	1	1	1	0
Arsénico	33	75	33	33	42

- El símbolo del azufre es S, del latín *sulphurium*. Pertenece al grupo 16 período 3.
  - ${}^{32}_{16}\text{S}$
  - Electrones: 16; protones: 16; neutrones: 16.
  - Es un no metal. Es probable que los estudiantes estén familiarizados con este elemento ya que es frecuente encontrarlo en el botiquín de muchos hogares. Es un sólido de color amarillo, olor fuerte, quebradizo, mal conductor del calor y la electricidad. Arde con llama de color azul y desprende óxido de azufre (IV).

### Página 77

- Hidrógeno Z = 1; A = 1
  - Protones = 1 Electrones = 1 Neutrones = 0
  - El hidrógeno es el primer elemento en el ordenamiento periódico, si bien queda ubicado en el grupo 1 - período 1, debido a sus propiedades químicas que lo asemejan a los metales del grupo 1, no es un metal, sino un no metal.
- $\text{S} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{S}^{2-}$
  - $\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ca}$
  - $\text{Cl} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$
  - $\text{Na}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Na}$
  - $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$
- |                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| Hidrógeno        | Deuterio         | Tritio           |
| ${}^1_1\text{H}$ | ${}^2_1\text{H}$ | ${}^3_1\text{H}$ |
  - Los protones están representados de color amarillo y los neutrones de color negro.
  - Hidrógeno: 1 protón y ningún neutrón.  
Deuterio: 1 protón y 1 neutrón.  
Tritio: 1 protón y 2 neutrones.
- Es posible armar grupos bien definidos de metales y no metales, teniendo en cuenta sus propiedades y el comportamiento frente a la conducción eléctrica.
  - Los metales poseen brillo metálico, son buenos conductores de la electricidad. Los no metales son quebradizos, no poseen brillo metálico y son malos conductores de la electricidad.

## Página 79

12. a) El símbolo del sodio es Na porque deriva de *natrium* (tratado de sodio). En el caso del mercurio, su nombre se debe al planeta del mismo nombre, pero su abreviatura es Hg porque Dioscórides lo llamaba plata acuática (en griego *hydrárgyros*): *hydra* = agua, *gyros* = plata.
- b) Curio (Cm): en honor a Pierre y Marie Curie. Einstenio (Es): en honor a Albert Einstein. Mendelevio (Md): en honor al químico ruso Dmitri Ivánovich Mendeleiev.
- d) Respuesta modelo:

Origen	Ejemplos
<b>Relacionados con el lugar de procedencia</b>	Magnesio (Mg): de Magnesia (comarca de Tesalia, Grecia). Scandio (Sc): de Scandia (Escandinavia). Galio (Ga): de Gallia (Francia).
<b>Relacionados con sus propiedades</b>	Berilio (Be): de berilo (esmeralda de color verde). Cloro (Cl): del griego <i>chloros</i> (amarillo verdoso). Argón (Ar): de <i>argos</i> (inactivo).
<b>Refieren a la mitología</b>	Paladio (Pd): de Palas (diosa griega de la sabiduría). Prometeo (Pm): de Prometeo (personaje de la mitología griega). Torio (Th): de Thor (dios de la guerra escandinavo).
<b>Refieren a planetas y asteroides</b>	Mercurio (Hg): del planeta Mercurio. Uranio (U): del planeta Urano. Cerio (Ce): por el asteroide Ceres.

## 5. Los materiales y la electricidad

### Página 83

- a) La propiedad de conducir cargas eléctricas depende de la disponibilidad de electrones libres en los átomos de los materiales. En el caso de los metales, la disponibilidad de electrones libres es elevada, lo que permite que este tipo de materiales sean buenos conductores. El modelo que posibilita explicar esto es el del átomo compuesto por protones, neutrones y electrones.
- b) Si se usa el mismo modelo, se puede explicar por qué materiales como los plásticos o el vidrio son malos conductores. En este tipo de materiales, la disponibilidad de electrones libres es escasa, lo que prácticamente impide que puedan fluir a través de ellos las cargas eléctricas.
- c) El propósito de esta actividad es que los alumnos puedan ampliar la información sobre los materiales superconductores.

### Página 85

- a) Las bolitas de telgopor tienden a separarse.
- b) Esto ocurre porque, luego del contacto con la regla cargada, ambas bolitas poseen cargas del mismo signo. De ese modo, la fuerza, producto de la interacción electrostática, es repulsiva.

## Página 90

1. a) Los átomos se componen de *protones*, *neutrones* y *electrones*.
- b) La *carga eléctrica* es la propiedad que poseen las partículas subatómicas y es la responsable de los *fenómenos eléctricos*.
- c) Cuando se frota una regla de plástico con un paño de lana, se arrancan *electrones* del paño, y de ese modo la regla queda cargada *negativamente*. Este fenómeno se llama *electrización por frotamiento*.
- d) Si las *cargas* pasan de un cuerpo a otro al tocarse entre sí, decimos que la *electrización* se produjo por *contacto*.
- e) Existen materiales que poseen una buena cantidad de *electrones libres*. Estos son los *conductores eléctricos*.
- f) Los materiales en los que no abundan los electrones libres se llaman *malos conductores*, *aislantes* o *dieléctricos*.
- g) Los *campos eléctricos* se pueden representar mediante un diagrama de líneas llamado *líneas de campo*.
- h) Las *fuerzas eléctricas* entre dos *cargas* disminuyen proporcionalmente a medida que aumenta el *cuadrado de la distancia* entre ellas. Este resultado experimental se conoce como *ley de Coulomb*.

2. a) El esquema se completa de la siguiente manera.

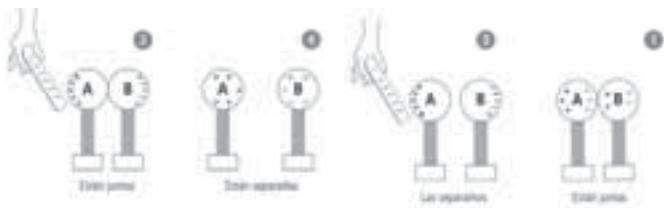


- b) Las líneas de campo que los estudiantes representarán se las puede encontrar en la página 84 de libro del alumno.
- c) El criterio adoptado para interpretar las imágenes tiene que ver con la convención usada para representar las líneas de campo eléctrico:  
Las líneas de campo salen de las cargas positivas.  
Las líneas de campos entran a las cargas negativas.
3. Los rayos son de cuatro tipos:
- Los rayos negativos, que son los que van desde las nubes a tierra.
  - Los rayos positivos, que van desde tierra hacia las nubes.
  - Los rayos internubes, que van de una nube a otra.
  - Los rayos intranubes, que van de un punto de una nube a otro que pertenece a la misma nube.
4. a) **Falsa.** Los átomos de todos los materiales poseen carga neutra debido a que la cantidad de protones y electrones es la misma.
- b) **Verdadera.**
- c) **Falsa.** Los pararrayos evitan que se produzcan los rayos por repulsión de cargas y, en caso de que las cargas sean suficientemente grandes como para que se genere la descarga, dirigir esa descarga a tierra.
- d) **Falsa.** Es muy peligroso ubicarse junto a un pararrayos durante una tormenta eléctrica ya que puede ocurrir que, en caso de una descarga, pasen cargas eléctricas por nuestro organismo.

5. a) La magnitud de la fuerza aumenta cuatro veces.  
b) La magnitud de la fuerza disminuye cuatro veces.

### Página 91

6. a) El orden correcto de la secuencia es:



- b) La descripción de la secuencia es:
1. Dos cuerpos (A y B) eléctricamente neutros en contacto entre sí.
  2. Se aproxima un inductor con carga negativa que atrae las cargas positivas hacia el cuerpo A y repele las positivas hacia el cuerpo B (repele los electrones de A, de manera que este cuerpo queda cargado positivamente).
  3. Sin quitar el inductor, se retira el cuerpo B (cargado negativamente) y el cuerpo A mantiene su carga positiva.
  4. Al retirar el inductor, el cuerpo A queda cargado positivamente y el B, negativamente.
7. El pararrayos protegerá un área de 90 m a la redonda.
8. a) Los alumnos notarán que el papel film se adhiere a casi todas las superficies.  
b) En el film se “acumulan” cargas eléctricas que pueden atraer a cargas de signo opuesto. Mediante una electrificación por inducción se obtienen esas cargas de signo contrario en las otras superficies.  
c) Este material, un polímero plástico, no es adherente sino que tiene una gran capacidad de acumular cargas en su superficie; eso le permite adherirse a distintas superficies al inducir cargas de signo contrario.
9. 5.º Las hojuelas del electroscopio tienden a separarse.  
6.º Al tocar con la mano el electroscopio, se produce la descarga a tierra, por lo que las hojuelas dejan de actuar.  
7.º Nuevamente se observa que las hojuelas se separan.  
El electroscopio permite determinar la presencia de cargas mediante la interacción eléctrica de las cargas sobre las láminas delgadas de metal.

### Página 92

10. a) Cuando se conecta el electroscopio con el interior del caño no se observa la presencia de cargas eléctricas.  
b) Cuando se conecta el electroscopio, lo hace en la parte externa del caño y detecta la presencia de cargas eléctricas.  
c) Las cargas eléctricas en un conductor hueco tienden a distribuirse en el exterior de dicho conductor.
11. a) El texto es de divulgación y podría encontrarse en alguna revista de divulgación médica o científica.  
b) El film se adhiere al ojo por atracción electrostática, generada por un proceso de inducción.

- c) Al adherirse el film a la superficie del ojo permite la administración del fármaco durante un tiempo prolongado y de manera directa sobre la zona afectada, disminuyendo los efectos adversos. Además, la durabilidad de esa adherencia posibilita disminuir las dosis administradas.

## 6. La corriente eléctrica

### Página 95

- a) En la transferencia de cargas estáticas, como vimos en el capítulo 5, los electrones pasan de un cuerpo a otro a partir de interacciones electrostáticas (atracción y repulsión de cargas). En cambio, la corriente eléctrica tiene lugar cuando existe una diferencia de potencial, es decir, cuando hay energía suficiente para que se produzca un flujo de electrones entre los extremos del conductor y la corriente eléctrica.
- b) Las cargas se desplazan en el interior de un conductor mediante los electrones libres.
- c) La diferencia de potencial aporta la energía necesaria para mantener en movimiento el flujo de cargas.

### Página 97

- a) El propósito de esta actividad es que los alumnos puedan caracterizar los distintos tipos de pilas o baterías que encuentren en sus casas.
  - b) Las pilas y las baterías aportan información acerca de la diferencia de potencial, indicaciones de los signos de los bornes, etcétera.
  - c) A partir de la información relevada en a) y b), y de la actividad investigativa, se espera que los alumnos puedan clasificar las pilas y baterías que encontraron en sus casas. Es esperable que establezcan criterios de clasificación considerando la información acerca de estas fuentes de tensión.
- La electrólisis tiene una amplia gama de usos. Los alumnos podrán encontrar usos en la producción de cloro; también se la emplea en la electrometalurgia para separar metales puros de los compuestos.

### Página 99

- a) Un circuito como el del primer caso podría colocarse en un ambiente amplio, por ejemplo, el living de una casa o en el exterior, por ejemplo, en un patio. La desventaja que tendría es que no se puede seleccionar una lámpara para encender o apagar, ya que todas se activan con el mismo interruptor.

### Página 108

1. • Los electrones de valencia son los que pueden moverse de un átomo a otro con gran facilidad y son portadores de carga en los sólidos.
- En los líquidos, los portadores de carga son los iones, es decir, átomos o moléculas que pierden o ganan electrones.
- En un circuito, los elementos de protección son aquellos que protegen tanto al circuito mismo como al usuario ante algún desperfecto.
- La diferencia de potencial entre dos puntos es igual a la energía necesaria para mover una carga positiva de un punto a otro.

2. a) La intensidad de corriente es la cantidad de carga eléctrica que circula por un conductor en una unidad de tiempo. Se mide en amperios (A).
  - b) La resistencia eléctrica es la oposición que ofrecen los materiales a la circulación de una corriente eléctrica. La unidad de resistencia es el ohmio ( $\Omega$ ).
  - c) Los posibles efectos de la corriente eléctrica sobre el organismo son: contracciones musculares, fibrilación ventricular y paro cardiorrespiratorio, quemaduras.
  - d) Para proteger a los usuarios de un circuito se dispone de la puesta a tierra (jabalina) y el interruptor automático diferencial o disyuntor.
  - e) Para proteger los circuitos se usan fusibles y llaves térmicas.
3. a) El circuito de la imagen A es un circuito serie. El de la imagen B, un circuito en paralelo.
  - b) La forma más eficiente de conectar los receptores es la conexión en paralelo, ya que si se apaga uno de los artefactos, los otros se pueden seguir utilizando.
4. a) A: circuito en serie. B: circuito en paralelo.
  - d) En un circuito en paralelo no se podrían apagar todas las lamparitas a la vez mediante un solo interruptor. A su vez, en un circuito en serie no se puede apagar una sola, ya que todas las lamparitas se comandan con un único interruptor.

### Página 109

5. La lamparita que enciende es la del caso E, ya que solo en ese caso se observa que un terminal de la lamparita se conectó a un borne de la pila y el otro terminal se conectó a otro borne de la pila. Esa manera de conectar permite cerrar el circuito. En los otros casos se observa lo siguiente:
    - En el caso A, el conductor une ambos terminales de la pila, generando un cortocircuito.
    - En el caso B, se utilizó un solo cable conductor conectando un borne de la pila a un terminal de la lamparita, de manera que es un circuito abierto.
    - El caso C nuevamente presenta un cortocircuito, ya que ambos bornes de la pila se conectaron a un solo terminal de la lamparita.
    - El caso D es similar al caso B.
  6. b) Es poco probable que en las instalaciones domiciliarias se encuentren circuitos en serie ya que, como se vio en el capítulo, eso no permitiría utilizar un artefacto específico si los otros del circuito están apagados.
  - c) Todos los circuitos de la instalación domiciliaria son circuitos en paralelo.
7. a) Por la lamparita circulan 0,67 A.
  - b) La resistencia de la lamparita es de 2,24  $\Omega$ .
  - c) Si la lamparita nueva es de 2 W, entonces la intensidad se duplicará ya que la tensión permanece constante. Realizando el cálculo es posible verificar que la nueva intensidad de corriente es de 1,33 A aproximadamente.
  - d) La resistencia de la nueva lamparita es de 1,13  $\Omega$ .
8. a) El operario debe buscar una fuga a tierra ya que el disyuntor es un dispositivo de protección de los usuarios y se activa cuando existe una diferencia entre la corriente que entra al circuito y la que sale.
  - b) La suposición es incorrecta. Si los circuitos de tomacorrientes y de iluminación están conectados en paralelo a la red domiciliaria, se puede desconectar de manera independiente cada uno sin afectar la circulación de corriente por el otro.
  - c) Esto indica un cortocircuito ya que el interruptor termomagnético se activa cuando aumenta la corriente del circuito por sobrecarga o cortocircuito.
9. a) En el caso de tres lámparas conectadas en serie, podríamos imaginarnos una cañería a la que se conectan tres recipientes (uno a continuación de otro). Las lámparas están representadas por los recipientes. Si por alguna razón uno de ellos se rompe, el agua dejará de fluir por el caño y se perderá; esto evitará que llegue a los otros dos recipientes. En el caso de las lámparas en paralelo, deberíamos imaginar que el caño principal se divide en tres caños independientes. En caso de que se rompa uno de los recipientes, los otros continuarán recibiendo agua.
  - b) Supongamos que el lavarropas presenta un desperfecto, es decir, una fuga de corriente a tierra. Aplicando el modelo hidráulico, podemos suponer que una fuga de electricidad es una pérdida de agua en la cañería de alimentación del motor: no toda el agua que sale del motor vuelve a circular por la cañería. Si el motor no recibe caudal de agua deja de bombearla ya que quedan burbujas de aire en el interior de la cañería. Esa interrupción del flujo de líquido representa la función del disyuntor.
10. a) Cuando se cierra el circuito, no se evidencia circulación de corriente eléctrica.
  - b) Al agregar sal al agua, la solución salina conduce electricidad.
  - c) El agua pura no conduce corriente eléctrica. La solución salina es conductora. Los iones presentes en la solución salina son los portadores de carga que permiten la circulación de corriente.

### Página 110

11. a) En un circuito en serie la corriente no se divide sino que la misma intensidad circula por todo el circuito. Esto se evidencia porque si se retira una lamparita, las otras se apagan porque se abre el circuito.
- b) Al agregarse una tercera lamparita en serie, la intensidad luminosa disminuyó en todas las lámparas. Esto se debe a que la tensión disminuyó.
- c) En un circuito en paralelo, la corriente se divide en los nodos. Esto se evidencia porque al quitar una lámpara, las otras siguen encendidas. Si se agrega una tercera lamparita, todas encenderán con la misma intensidad luminosa ya que la tensión es la misma en todas.

### Página 111

13. Las computadoras personales poseen ventiladores en el interior de sus gabinetes debido a que, por el efecto Joule, los circuitos tienden a aumentar su temperatura cuando son atravesados por una corriente eléctrica. Esos ventiladores ayudan a disipar el calor hacia el exterior protegiendo a los circuitos de daños por ese aumento de temperatura.

## 7. Imanes naturales y artificiales

### Página 116

- a) Los “pescaditos” deberían ser de hierro o algún material ferromagnético, que sea atraído por los imanes.
- b) Si tengo un imán en la caña y otro en el pescadito y quiero que se atraigan, debo verificar que se enfrenten polos opuestos.
- c) Sí, se podría romper un imán porque cada trozo de imán presentaría ambos polos como el imán de origen.

### Página 118

- La opción **b)** es la correcta.

### Página 126

1. La opción **c)** es la correcta.
2. Los epígrafes correspondientes son los siguientes:  
Foto arriba izquierda. **A** Foto arriba derecha. **B** Foto abajo. **C**
3. a) Pablo puede verificar si el polo norte del clavo imantado es su punta acercando la punta del clavo al polo norte del imán permanente. Si se repelen mutuamente, la punta es el polo norte del clavo.  
b) Por cualquier parte, ya que el clavo sin imantar no tiene polos. Por eso mismo no se produce repulsión.
4. La opción correcta es la **b)**.

### Página 127

6. a) Verdadera.                      b) Falsa.  
c) Falsa.                              d) Verdadera.
7. En todos los materiales, los *electrones* de cada átomo giran en torno a su propio eje, en el mismo o diferente sentido que sus vecinos. En la mayoría de los materiales la distribución de las rotaciones se compensa y el conjunto de *campos* magnéticos se anula entre sí. En los materiales con propiedades magnéticas esto no ocurre. Por eso se forman grupos de átomos orientados en una misma dirección, llamados *dominios magnéticos*, que se compensan en todo el cuerpo del imán excepto en sus *extremos*, donde se encuentran los *polos* magnéticos y se ejerce la *fuerza* magnética.
8. a) La fuerza magnética será menor, unas tres veces más chica.  
b) A 6 m porque la fuerza magnética es inversamente proporcional a la distancia.
9. a) Acercando un objeto de hierro o acero a cada barrita puede detectar si es atraído o no por ella. En el primer caso la barrita es seguramente un imán.  
b) Para identificar sus polos se debe contar con otro imán cuyos polos se conozcan. Entonces bastará con enfrentar uno de los polos de la barrita, por ejemplo, al polo norte del imán conocido. Si es atraído ese será el polo sur de la barrita, si se repelen se trata del polo norte.
10. a) A: imán recto.  
B: imán en forma de herradura.  
C: polos de un imán en forma de herradura.

Las limaduras de hierro reproducen las líneas del campo magnético, que a su vez siguen la forma del imán.

- b) y c) Las zonas, bien visibles, en las que las líneas de campo se encuentran más juntas revelan justamente que el campo magnético en ellas es más intenso. Observando los dibujos, y considerando la forma de los imanes, se ve claramente que las zonas donde las líneas se encuentran más juntas coinciden en cada caso con los polos.

### Página 128

11. a) En las zonas que corresponden a los polos del imán.  
b) Las líneas de campo no están uniformemente espaciadas a lo largo de un espectro magnético sino que dependen de la intensidad del campo magnético en cada punto.  
c) Las limaduras son solo una forma de evidenciar la presencia de las líneas de campo.
12. a) En todos los casos se forman figuras geométricas.  
b) Esto sucede porque, al ser todos los imanes iguales, generan el mismo campo magnético y quedan equidistantes.  
c) Si se incorporara una ficha más grande (o más chica), la figura geométrica que se forme sería irregular porque los campos magnéticos de los imanes participantes serían diferentes.
13. a) Aunque tienen distinto origen, la idea de algo brillante, espléndido, prevalece en las tres palabras.  
b) “Magnetizar” se relaciona directamente con “magnético”. “Magnitud” es de origen latino, se vincula con “magnífico”.  
c) La palabra “imán” proviene del griego *adamas*, *adaman-tes* (diamante, acero) y significa: *damaoo*, “quemar”, y *a*, prefijo de negación. Se trata de una piedra dura que no se puede quemar o calentar. Esto hace suponer que los griegos sabían que el calor destruye el magnetismo.

## 8. El magnetismo y sus aplicaciones

### Página 132

- La opción **c)** es la correcta.

### Página 140

1. Las respuestas correctas son **a)** y **c)**.
2. Son verdaderas **a)**, **d)** y **f)**.  
b) **Falsa**. La inclinación magnética aparece en aquellos lugares en los que se está más cerca de un polo magnético que de otro.  
c) **Falsa**. Las líneas del campo geomagnético que rodean a la Tierra pueden compararse con las líneas de un gigantesco imán en barra colocado en el interior del planeta.  
e) **Falsa**. Para que un electroimán funcione, la electricidad debe estar en movimiento.
3. a) La afirmación **I** es correcta porque la brújula efectivamente es una aplicación de las propiedades magnéticas de algunos materiales. La aguja imantada que posee en su interior es un imán que se orienta según el campo

magnético de la Tierra, por esa razón es utilizada como método de orientación geográfica.

La afirmación **II** también es correcta, ya que cuando circula corriente eléctrica por un hilo conductor se genera un campo magnético alrededor de este. Por lo tanto, al acercarse al hilo conductor, la brújula se moverá si por este circula corriente eléctrica, orientándose según el campo magnético generado por el mismo hilo conductor. La afirmación **III** es correcta porque el polo norte de la brújula apunta hacia el Polo Norte geográfico y hacia el polo sur magnético. Se orienta así porque este último y el polo norte de la brújula se atraen mutuamente.

b) La afirmación correcta es la **IV**. El funcionamiento de un electroimán responde al fenómeno de una corriente eléctrica que produce un campo magnético.

4. a) Hace que la bobina que contiene el micrófono genere corrientes eléctricas de acuerdo a las variaciones que produce el sonido sobre la membrana unida a ella.
- b) Para generar corriente eléctrica en los generadores, se hacen girar bobinas (montadas en un rotor) dentro de un campo magnético producido por grandes imanes. Los motores eléctricos, aunque están constituidos de manera similar a los generadores, funcionan en forma inversa. Al pasar la corriente por la bobina, esta es afectada por el campo magnético del imán y obligada a girar.
5. A la izquierda es B y a la derecha es A.

### Página 141

6. a) No podrían determinar la posición de los polos norte geográfico ni magnético, porque no saben cuál es el polo norte o sur de la aguja imantada.
- b) Para completar la brújula faltaría determinar los polos de la aguja imantada y colorear el norte. Se puede hacer acercando la aguja imantada a un imán cuyos polos se conocen y viendo si se repelen o atraen.
7. La respuesta correcta es la **b)**.
8. La respuesta correcta es la **b)**, ya que la aguja imantada adopta una posición intermedia entre ambos polos sur que la atraen.

### Página 142

9. a) Las limaduras se orientan siguiendo las líneas de fuerza del campo magnético que unen los polos norte y sur del imán que está en el interior de la esfera. Porque son atraídas con mayor intensidad por los polos del imán que está en su interior.
- b) De las observaciones realizadas con el modelo, podemos inferir que la Tierra se comporta como un gran imán cuyas líneas de fuerza se orientan desde el polo norte magnético hacia el polo sur magnético.
10. a) La atracción que ejerce el segundo electroimán sobre la tuerca se produce a lo largo de un recorrido mayor que la que ejerce el primer electroimán.
- b) El electroimán con mayor número de vueltas tiene mayor potencia. Experimentalmente esto se visualiza porque la distancia a la que la tuerca deja de ser atraída es mayor en el segundo caso.

- c) La hipótesis planteada en el comienzo de la experiencia se verifica. A mayor número de vueltas de cable, mayor potencia del electroimán y mayor recorrido en el que este ejerce la atracción.

### Página 143

11. a) Como las líneas del campo magnético terrestre se hallan más próximas entre sí a medida que nos acercamos a los polos, la acción del campo geomagnético hace que las partículas cargadas se concentren especialmente en las regiones polares.
- b) Las auroras se producen en todos aquellos planetas o satélites que posean campos magnéticos.

## 9. Fuerzas e interacciones

### Página 150

- a) Peso = 196 N. Masa = 20 kg.
- b)  $|N| = 196$  N, dirección vertical y sentido hacia abajo.
- c)  $|a| = 3,5$  m/s<sup>2</sup>, dirección horizontal y sentido hacia la derecha.
- d)  $|F| = 120$  N, dirección horizontal y sentido hacia la izquierda.
- e)  $|F| = 120$  N, dirección horizontal y sentido hacia la derecha.

### Página 156

1. a), c), d), f) y j) Verdaderas.
- b) Falsa. La aceleración obtenida es directamente proporcional a la fuerza aplicada.
- e) Falsa. La fuerza se mide en kilogramos fuerza (kgf); también en newtons (N).
- g) Falsa. Cada componente de ese par está en uno de los objetos que interactúan.
- h) Falsa. La interacción gravitatoria solo genera fuerzas de atracción.
- i) Falsa. La intensidad de la fuerza normal no siempre es igual a la intensidad del peso del objeto.
2. a) El orden es: la roca, la valija y la caja. Esto puede verse expresando todo en las mismas unidades:  
La roca:  $9,8$  kg  $\rightarrow 9,8$  kgf  $\rightarrow 9,8 \cdot 9,80665$  N = 96,10517 N  
La caja:  $10$  kgf  $\rightarrow 10 \cdot 9,80665$  N = 98,0665 N
- b) Se aceleraría más el de menor masa, dado que, para un mismo valor de  $|F|$ , la aceleración resulta ser inversamente proporcional a la masa.
- En fórmulas:  $|a| = \frac{|F|}{m}$
- c) Segunda ley de Newton o principio de masa.
3. a) La opción correcta es la **ii)** porque la normal equilibra al peso para que la aceleración sea nula (piedra en reposo).
- b) Hacen falta agregar una fuerza  $-\vec{N}$  en la mesa y otra  $-\vec{P}$  en la Tierra. Los pares de interacción son  $(\vec{N}; -\vec{N})$  y  $(\vec{P}; -\vec{P})$ .
- c)  $(\vec{N}; -\vec{N})$ : interacción de contacto.  
 $(\vec{P}; -\vec{P})$ : interacción a distancia.
4. a) Experimenta su peso y la fuerza que hace el señor para sostenerlo. El maletín permanece en reposo porque

ambas fuerzas son de igual intensidad pero sentido contrario.

- b) Porque el maletín aplica sobre la mano una fuerza de igual intensidad a la que la mano le hace a él, pero de sentido contrario.
  - c) El maletín caería aceleradamente al suelo, impulsado por su peso, que ya no es contrarrestado por otra fuerza.
5. a)  $F_1$  y  $F_3$  son las fuerzas aplicadas, mientras que  $F_2$  es la resultante. Se puede deducir aplicando la regla del paralelogramo y ver que solo con esa combinación el esquema es el correcto.
- b) La dirección y el sentido de la aceleración son los mismos que  $F_2$ .
  - c) La fuerza debería ser simétrica a la resultante  $F_2$ , es decir, su misma intensidad y dirección, pero sentido contrario.

### Página 157

6. a) A. El módulo de la nueva fuerza es menor que el de  $\vec{F}$ .  
B. El módulo de la nueva fuerza es mayor que el de  $\vec{F}$ .  
C. El módulo de la nueva fuerza es igual al de  $\vec{F}$ .
- b) Solo sería posible en el primer caso, pues la resultante estaría a favor del movimiento. En los otros dos no es posible, pues se necesita una resultante en contra o nula, respectivamente.
7. a) La chica debe aplicar sobre la caja una fuerza horizontal hacia la derecha. Como contrapartida, recibe una fuerza de parte de la caja, de igual intensidad y hacia la izquierda. Para contrarrestar la fuerza de la caja, la chica interactúa con la pared recibiendo una fuerza horizontal hacia la derecha. Esto es lo que se entiende por “hacer fuerza”, como si la fuerza de la pared “se transmitiese” a la caja.
- b) La fuerza que puede deducirse a partir del esquema sería el rozamiento que el piso le hace a la caja.
8. a) El personaje debería comenzar a caer inmediatamente, describiendo un movimiento parabólico. Esto se debe a que al estar en el aire se queda sin el sustento que el suelo le brindaba para contrarrestar su propio peso.
- b) El avión y el personaje caen con la aceleración de la gravedad y a la misma velocidad. Al separarse del avión el personaje no cambia inmediatamente de velocidad, por lo que debería estrellarse igual que el avión.
- c) Al igual que en el ítem anterior, ambos cuerpos caen con la aceleración de la gravedad y a la misma velocidad. Uno de ellos no podría adelantar al otro en la caída.
- d) Si el personaje interactúa con la vela del barquito, esta interactúa con él, de modo que se “empujan” mutuamente en sentidos contrarios. Al ser parte de un mismo sistema, el barco con el personaje no se movería del lugar en el que está.
9. a)  $|a| = 4 \text{ m/s}^2$ , horizontal y hacia la derecha.  
b)  $|a| = 6 \text{ m/s}^2$ , horizontal y hacia la derecha.  
c)  $|a| = 2 \text{ m/s}^2$ , horizontal y hacia la derecha.
10. a)  $|R| \approx 36 \text{ N}$ ;  $\alpha \approx 26^\circ$ .      b)  $|a| = 4,5 \text{ m/s}^2$ ;  $\alpha \approx 26^\circ$ .

11. a) La pesa experimenta dos fuerzas verticales: el peso (hacia abajo) y la fuerza elástica (hacia arriba).
- b) La intensidad de la fuerza elástica es igual a la intensidad del peso, pues está en equilibrio:  $|F_e| = 50 \text{ kgf} \approx 49 \text{ N}$ .
- c)  $|\Delta x| = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$

### Página 158

12.  $|F_r| = 39,2 \text{ N}$ ;  $|a| = 3,92 \text{ m/s}^2$
13. a) Para medir la fuerza ejercida por un objeto distinto, habría que colocarlo dentro de la lata vacía y ver cuánto descende esta. La unidad de medición sería el peso de una de aquellas pesas.
- b) Se debería saber el peso en kgf o N de una de esas pesas.
  - c) Harían el doble que uno de ellos solo.
14. a) En el caso de la hoja de papel, esta se deslizó sin que el objeto prácticamente se moviera. En cambio, con el papel de lija avanzaron ambos (objeto y papel).
- b) Al no haber prácticamente rozamiento entre las superficies del papel y del objeto, este último no recibe fuerzas horizontales de parte del papel y, por lo tanto, no cambia su estado de movimiento (que es la quietud). En el otro caso, el rozamiento entre el papel de lija y el objeto hace que este reciba una fuerza horizontal y se mueva.
- c) En ambas situaciones el objeto sufre dos fuerzas verticales, iguales en intensidad y opuestas en sentido: peso y normal. En el caso del papel de lija, se agrega sobre el objeto una fuerza horizontal que tiene el mismo sentido que su movimiento.

### Página 159

15. **Principio de inercia:** la resultante de las fuerzas es nula si y solo si la aceleración del objeto es nula.  $\vec{R} = 0 \Leftrightarrow \vec{a} = 0$
- Principio de masa:** la masa es la constante de proporcionalidad directa entre la resultante de las fuerzas y la aceleración.  $\vec{R} = m \cdot \vec{a}$
- Principio de interacción:** dos objetos que interactúan se aplican fuerzas simétricas (u opuestas).  $\vec{F} = -\vec{F}$

## 10. Fuerzas y campos

### Página 163

- A mayor masa, mayor atracción gravitatoria (directamente proporcional a cada masa).  
A mayor distancia, menor atracción gravitatoria (inversamente proporcional al cuadrado de la distancia).
- a) Un objeto pesa en la superficie lunar aproximadamente una sexta parte de lo que pesa en la Tierra porque la aceleración gravitatoria en la Luna es la sexta parte de la terrestre.
- b) En Mercurio, el peso del objeto será menor que en la Tierra, porque Mercurio es más pequeño que la Tierra. Y en Júpiter, once veces mayor que la Tierra, sería mayor. En los tres casos la masa sería la misma.
- **G** representa la constante universal de gravitación, un número que se aplica a todos los objetos con masa del Universo. En cambio, **g** es la aceleración de la gravedad en el astro que se esté considerando (la Tierra, la Luna, etcétera).



## Página 170

- Las afirmaciones correctas son: **a), b), d), e) y h).**
  - Dos masas distintas pesan *distinto*.
  - Una masa que sea el doble que otra, tiene *igual* aceleración gravitatoria que esa otra.
  - Una masa que pese la mitad que otra, tiene *igual* aceleración gravitatoria que esa otra.
- A pesar de que se ejerce la misma fuerza, la masa de la Tierra es tan enorme comparada con la de la manzana que su aceleración es prácticamente nula. Por eso solo cae la manzana.
- La fuerza se duplicaría.
  - La fuerza se reduciría a la mitad.
  - La fuerza no cambiaría.
  - La fuerza se reduciría a la cuarta parte.
  - La fuerza se cuadruplicaría.
- La aceleración de la gravedad terrestre es mayor en los polos que en el Ecuador porque la Tierra está achatada en los polos, con lo que el radio terrestre es menor allí y el cálculo de la aceleración gravitatoria será mayor.
- Un astronauta pesaría más en la superficie de un planeta con la masa de Marte y el radio de Mercurio porque es mayor la diferencia de masa que de radio.
- Porque todos esos puntos se encuentran a la misma distancia de la masa.
- Si la Tierra tuviera el mismo radio que ahora pero el doble de masa, la gravedad sería el doble que ahora; y si tuviera la misma masa que ahora pero el doble de radio, la gravedad sería la cuarta parte.
- Se trata de un campo eléctrico creado por una carga positiva.
  - Ese campo no podría haber sido generado por ninguno de los otros dos fenómenos físicos porque la gravedad es atractiva y entonces las flechas deberían apuntar hacia el objeto. Y en el caso del magnetismo, las líneas deberían curvarse cerrándose hacia otro polo.

## Página 171

- $g = 3,7 \text{ m/s}^2$ .
  - El peso en Marte sería un 38% del peso terrestre.
- Cada pisada de la hija ejerce 14.700 Pa y cada pisada de la madre, 44.100 Pa, por lo tanto, la madre hace mayor presión y por eso sus huellas son más profundas.
- Es menor, porque equivale a 101.100 Pa, mientras que  $1 \text{ atm} = 101.325 \text{ Pa}$ .
- Recibimos 150.325 Pa, que es un 48% más que la presión atmosférica normal.

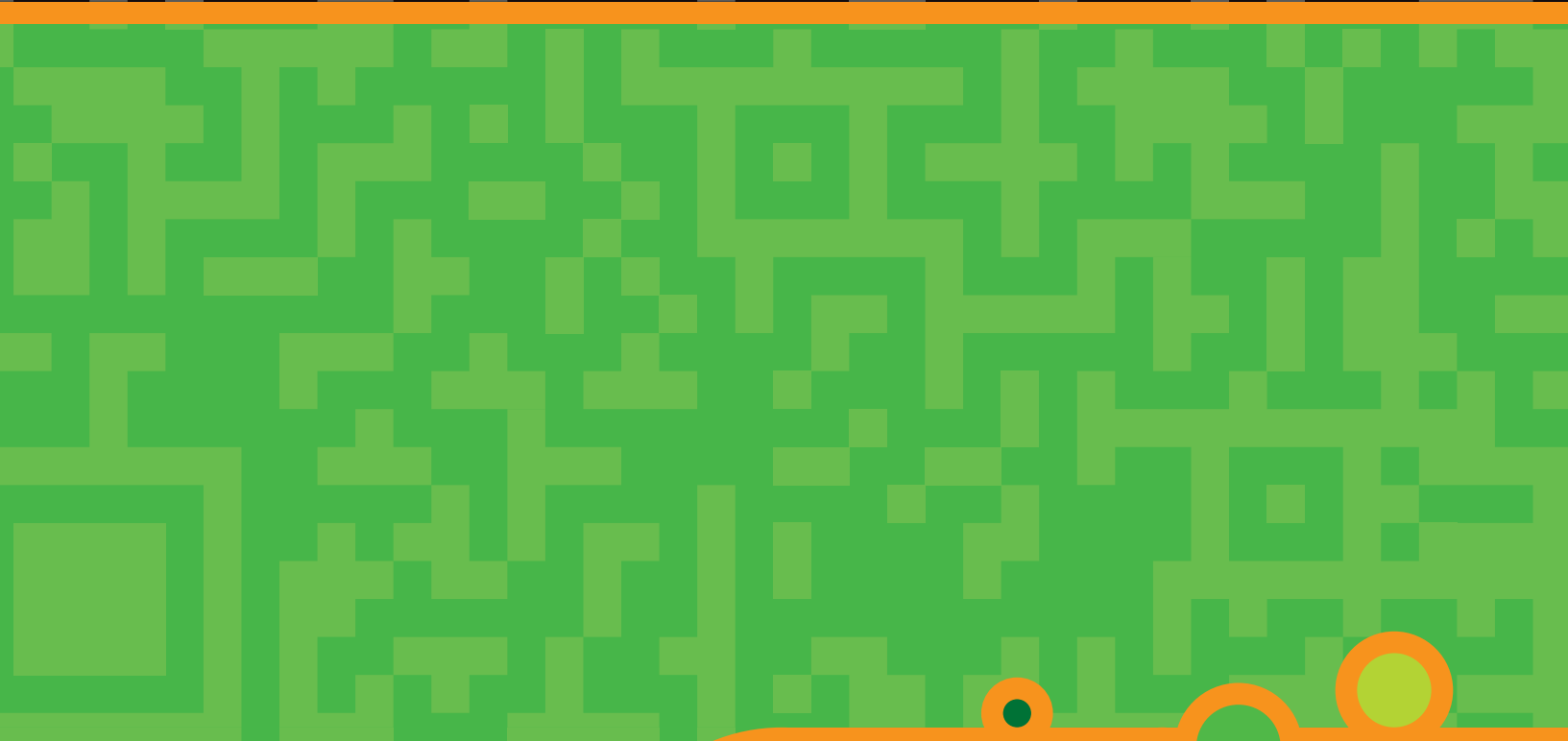
- 10,6 N.
  - La presión se duplica.
  - Se ejercerá el doble de presión.
- Habría más milanesas en la balanza en Jujuy.
  - No varían ni su peso ni su masa. Lo único que cambia es el volumen.
  - Si alrededor de un planeta no hay atmósfera, hay gravedad, porque esta depende de la masa del planeta y no de su atmósfera.
- La sombra celeste alrededor de la Tierra representa, esquemáticamente, la superficie del agua oceánica.
  - No se contempla la acción sobre la parte sólida de la Tierra.

## Página 172

- La presión del aire aumenta con la temperatura, dado que los neumáticos se calientan luego de recorrer varios kilómetros ininterrumpidamente.
  - La masa que gira representa la masa de un astro que orbita, la longitud del hilo que gira representa el radio de giro y la tensión de la sogá, que es igual al peso que cuelga vertical, representa la fuerza gravitatoria.
- En el primer caso la sopapa se separa fácilmente, mientras que en el segundo es preciso hacer fuerza para separarla.
  - En el primer caso la presión del aire es la misma tanto dentro como fuera de la sopapa. En el segundo caso se crea un vacío dentro de la sopapa al presionarla, por lo que la presión atmosférica aparece ahora como una fuerza a vencer para separar la sopapa.
  - En ambos casos la sopapa sufre la fuerza peso y la normal, ambas verticales, de igual intensidad y distinto sentido. En el segundo caso se agrega la fuerza producida por la presión atmosférica, que es vertical y con sentido hacia abajo.

## Página 173

- El título le podría ser "La vida de una estrella típica".
  - Podría encontrarse en una publicación de divulgación de la ciencia o de astronomía.
  - Se trata de un astro de dimensiones muy reducidas y una enorme concentración de masa, por lo que la gravedad que genera es exponencial.
- La presión atmosférica disminuye a medida que se asciende porque es menor la altura de la columna de aire que se encuentra sobre el suelo.
  - El ascenso a zonas mucho más altas afecta a las personas que no están habituadas y les provoca cansancio y malestares como mareos, dolores y vómitos.
  - Mucha gente siente malestar o dolores cuando disminuye la presión atmosférica debido a que es un fenómeno asociado al enrarecimiento del aire, pues se dispone de una menor tasa de oxígeno a la que está acostumbrado a trabajar el organismo.



ISBN 978-950-46-4546-7



9 789504 645467