GOBIERNO DE
EL SALVADOR



Ciencia y Tecnología

Libro de texto

Karla Edith Trigueros
Capitán y Doctora
Ministra de Educación, Ciencia y Tecnología

Edgar Eliseo Alvarenga F.
Viceministro de Educación y de Ciencia y Tecnología,
ad honorem

Edgard Ernesto Ábrego Cruz
Director General de Educación

Wilfredo Alexander Granados Paz
Director de Currículo y Materiales Educativos

Marcela Isabel Hernández González
Directora de Educación Primaria, en funciones

Tonatiuh Eddie M. Orantes Ramos
Jefe del Departamento de Ciencia y Tecnología

Edición
Óscar Mauricio Olmedo Martínez
Orlando Leonel Castillo Henríquez
Martha Alicia Artiga Hernández
Jorge Alfredo Ávila Moreno

Autoría
Edwin Adverdi Pérez Ventura
Jessica Vanessa Aguilar Sandoval
Huilhuinic Angel Orantes Ramos
Elizabeth Melany Murillo Torres
Vilma Guadalupe Mártir Ramírez
Néstor Josué Ramírez Martínez

Diseño editorial y diagramación
Sara Elizabeth Ortiz Marquez
Elmer Rodolfo Urquía Peña
Boanerges Antonio Sigüenza Santos

Ilustraciones
Ernesto Escobar
Jacqueline Rebeca López

Jefe del Departamento de Materiales Educativos
Julio Adolfo Castellanos

Corrección de textos
Carlos Eduardo Ruiz Serrano

Imágenes
Shutterstock
Dpto. de Ciencias Naturales
Universidad de Vigo, Josef Svoboda,
Alejandro Porto, Emilio Ermini, allinonemovie, Aejahnke,
emtic, BruceBlaus, ArturoSQ,
Kelvinsong

Realidad aumentada
Equipo técnico de la Dirección de protección de
derechos en el Sistema Educativo

Edición de video y animación
Dirección Nacional de Formación Docente
Equipo de producción de Aprendamos en Casa, El Salvador

Segunda edición, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, San Salvador, El Salvador, 2022. Tercera reimpresión 2025.

Derechos reservados. Prohibida su venta y su reproducción con fines comerciales por cualquier medio, sin previa autorización del MINEDUCYT.

372.357 045
C569 Ciencia y tecnología 6: libro de texto / Edwin Adverdi Pérez Ventura, Jessica Vanessa Aguilar Sandoval, Huilhuinic Angel Orantes Ramos, Elizabeth Melay Murillo Torres, Vilma Guadalupe Mártir Ramírez, Néstor Josué Ramírez Martínez ; corrección de textos Ana Esmeralda Quijada Cárdenas ; edición Óscar Mauricio Olmedo Martínez, Orlando Leonel Castillo Henríquez, Martha Alicia Artiga Hernández, Jorge Alfredo Ávila Moreno ; diseño editorial y diagramación Sara Elizabeth Ortiz Marquez, Elmer Rodolfo Urquía Peña, Boanerges Antonio Sigüenza Santos ; ilustraciones Ernesto Escobar, Jacqueline Rebeca López -- 2.ª ed. -- San Salvador, El Salv. : Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2022.
192 p. : il. ; 28 cm.

ISBN 978-99983-56-58-0 (impreso)

1. Ciencias-Libros de texto. 2. Ciencia y tecnología-Libros de texto. 3. Educacion primaria-Enseñanza. I. Pérez Ventura, Edwin Adverdi, 1985- coaut. II. Título.

BINA/jmh

GOBIERNO DE
EL SALVADOR



Ciencia y Tecnología

Libro de texto

Este libro pertenece a: _____

Estimado estudiante:

Este libro ha sido elaborado para acompañarte en tu formación escolar. Contiene lecturas y actividades que despertarán tu interés, reforzarán tus aprendizajes y te ayudarán a desarrollar nuevas habilidades de forma clara y entretenida.

A través de la reforma educativa Mi Nueva Escuela, estamos impulsando una educación de calidad que te brinde las condiciones necesarias para crecer y aprender, dentro de un ambiente seguro, ordenado y respetuoso, donde la convivencia escolar es tan importante como los aprendizajes que adquieres en cada etapa.

En sus páginas encontrarás el fascinante mundo de la ciencia y la tecnología, aprenderás a hacerte las preguntas adecuadas para satisfacer tu curiosidad, a proponer soluciones y enfrentar desafíos, todo dentro de temáticas interesantes como la materia y sus interacciones, los seres vivos, el cuerpo humano, las ciencias planetarias y el ambiente. Cada tema es una oportunidad para descubrir nuevas ideas y poner en práctica tus habilidades. Estos materiales han sido pensados para motivarte a aprender con entusiasmo y ayudarte a alcanzar los mejores resultados en tu vida escolar.

Sin embargo, recuerda también que los valores son la base para alcanzar el éxito: mantén la disciplina, muestra respeto hacia tus compañeros y docentes, cumple siempre con las normas de orden y convivencia, y cultiva la cortesía en todo momento. Eso abrirá muchas puertas en tu camino.

Estoy segura de que tu esfuerzo constante dará frutos y que cada paso en tu aprendizaje será una semilla para tu futuro y para el futuro de El Salvador.

Karla Edith Trigueros
Capitán y Doctora
Ministra de Educación, Ciencia y Tecnología

Conoce tu libro de texto

En tu libro de sexto grado encontrarás: experimentos, recorridos de campo, instrucciones para la construcción de objetos, curiosidades, juegos y una gran diversidad de actividades que potenciarán tus habilidades científicas y tecnológicas.

A Entradas de unidad

Presentan la siguiente información:

Nombre y número de la unidad.

Perspectiva de las temáticas.



Aprendizajes que alcanzarás al estudiar la unidad.

Tiempo estimado que dedicarás a la unidad.

B Secuencia de la semana

Cada unidad se divide en semanas y, en cada una, transitarás por las siguientes etapas:

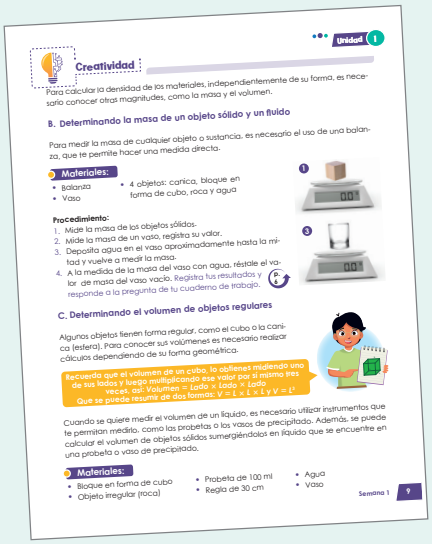
1. Indagación

Aprenderás a explorar tu alrededor con una perspectiva científica.



2. Creatividad

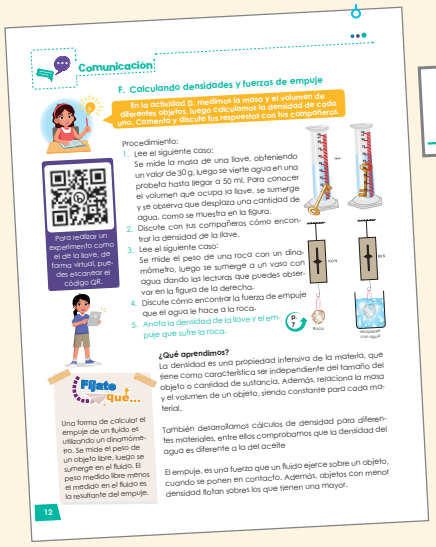
Pondrás a punto tus habilidades científicas, efectuando distintas prácticas.



Tu libro de texto está enlazado con tu cuaderno de trabajo. Las flechas circulares te indican la página exacta para anotar. Su color cambia según la etapa.

3. Comunicación

Compartirás tus resultados y dificultades con tus compañeros.



Los puntos de colores te indican en qué momento de la semana te encuentras.

C Secciones especiales

Te proporcionarán información interesante sobre las características de los fenómenos naturales, notación y datos científicos, y también, sobre la forma de emplear dispositivos.



D Tecnologías

A lo largo del libro encontrarás elementos interactivos, a través de dispositivos móviles. Estos te brindan acceso a recursos adicionales que podrían ayudarte a comprender mejor las temáticas.

1. Códigos QR



Están en blanco y negro. Tienen forma rectangular y tres cuadrados en las esquinas.

Debes escanearlo con un dispositivo móvil para acceder a su información. Puede ser audio, video, *software* de aplicación o sitios web.



2. Realidad Aumentada (RA)

Recurso que combina elementos virtuales con el mundo físico. Te permitirá interactuar con los fenómenos y objetos estudiados para mejorar tu experiencia.



Son tarjetas a color, con un código QR de fondo y un ícono al centro.

Nombre del elemento.

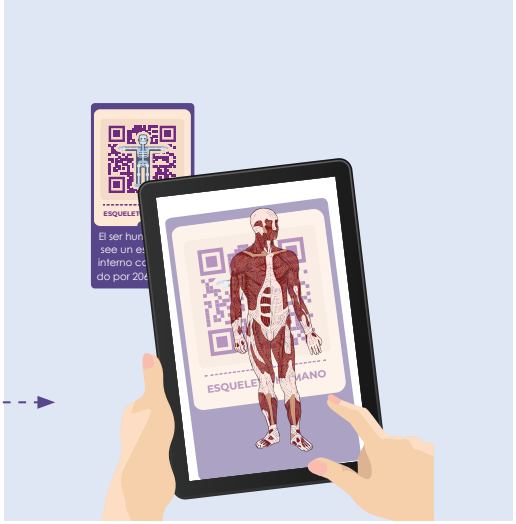
Descripción del elemento.



Para comenzar a usar la RA dile antes a tu familia, o docente, que descargue e instale la aplicación «Ciencia Educativa», desde la tienda del dispositivo.

Luego solo debes acceder a la aplicación, escanear la tarjeta ¡y listo!

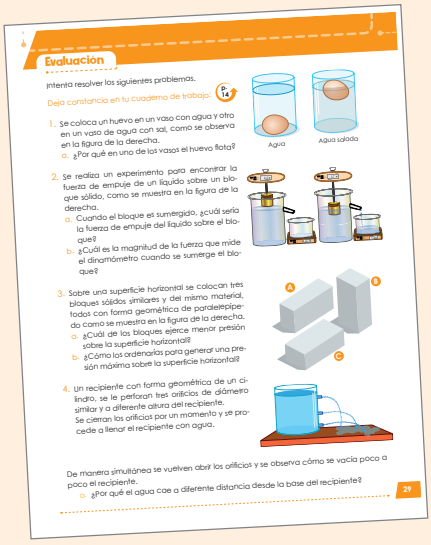
Toma en cuenta que si retiras el dispositivo dejarás de ver el elemento.



E Cierre de unidad

Encontrarás un resumen y actividades para poner a prueba tus conocimientos.





F Nuevos amigos

Toda aventura requiere de grandes compañeros.



Le encanta explorar el campo y realizar experimentos de todo tipo. Además, es buena deportista. Te ayudará a preparar tus actividades dándote consejos de seguridad.



Acostumbra a preguntar acerca de todo lo que le parece interesante. Es muy creativo y juguetón. Te ayudará a construir dispositivos y adaptar experimentos.



Le gusta la lectura y las películas de ciencia ficción. Le va genial en informática. Te ayudará a llevar tus registros, las notaciones y a manejar los posibles errores.



Le fascinan los gadgets y los postres. Está a la vanguardia del desarrollo tecnológico. Te ayudará a reconocer formas para aplicar tu nuevo conocimiento.



Robot autónomo programable para distintas tareas. Tiene acceso inalámbrico a las bibliotecas y museos de todo el mundo. Te ayudará con diversos datos de interés.



Una araña saltadora con increíbles habilidades. Te acompañará a conocer la vida silvestre. Además, ¿no es adorable?

Índice

Unidad 1 — Fluidos — 7

Semana 1:	Densidad de la materia	8
Semana 2:	Experimentemos la presión	13
Semana 3:	Tensión superficial y capilaridad	18
Semana 4:	Caudal y principio de Bernoulli	23
Cierre de unidad		28

Unidad 2 — Calor y temperatura — 31

Semana 5:	Temperatura	32
Semana 6:	Cambios de fase	38
Semana 7:	Mecanismos de transferencia de calor	43
Semana 8:	Capacidad calorífica	48
Semana 9:	Dilatación térmica	53
Cierre de unidad		58

Unidad 3 — Electricidad y magnetismo — 61

Semana 10:	Magnitudes básicas de la electricidad	62
Semana 11:	Circuitos eléctricos en serie	67
Semana 12:	Circuitos eléctricos en paralelo	72
Semana 13:	Magnetismo	77
Cierre de unidad		82

Unidad 4 — Interacciones químicas — 85

Semana 14:	Estructuras de Lewis	86
Semana 15:	Conociendo los enlaces químicos	91
Semana 16:	¿Cómo se forman las moléculas?	96
Semana 17:	¿Qué forma tienen las moléculas?	102
Semana 18:	¿Cómo se atraen las moléculas?	107
Semana 19:	Conozcamos las reacciones químicas	112
Semana 20:	Tipos de reacciones químicas	117
Cierre de unidad		122

Unidad 5 — Célula — 125

Semana 21:	Bases químicas de la vida	126
Semana 22:	Transición al mundo vivo	133
Semana 23:	Organización de la vida	136
Semana 24:	Estructura y energía de las células	140
Semana 25:	Organización celular	147
Semana 26:	Respiración celular y fotosíntesis	151
Semana 27:	Funcionamiento celular	158
Cierre de unidad		161

Unidad 6 — Biología del desarrollo — 163

Semana 28:	¿Qué es el material genético?	164
Semana 29:	¿Qué es el ciclo celular?	169
Semana 30:	¿Qué es la reproducción asexual y sexual?	174
Semana 31:	Desarrollo vegetal	179
Semana 32:	Desarrollo animal	184
Cierre de unidad		189



Unidad 1
Fluidos

Eje integrador: Sistemas

En esta unidad aprenderemos a:

- Comparar experimentalmente la densidad de diferentes objetos.
- Evidenciar la fuerza de empuje experimentando.
- Reconocer los efectos de la presión en sólidos, gases y líquidos.
- Interpretar la relación entre capilaridad y tensión superficial y así explicar el transporte de sustancias en plantas.
- Medir el caudal de un fluido.
- Explicar el principio de Bernoulli aplicándolo a diferentes situaciones.



Duración de la Unidad: 4 semanas

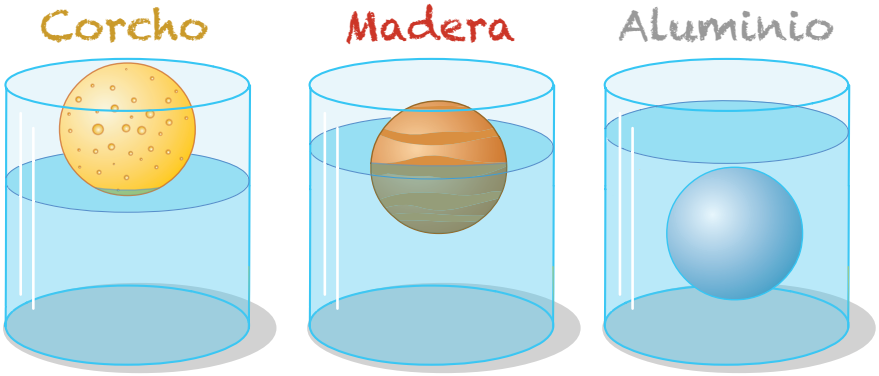
Densidad de la materia

Indagación

Si tienes tres esferas de tamaños similares, pero de diferente material y mides la masa de cada una, probablemente no serán idénticas. Imagina que sumerges estas tres esferas en agua, quizá no todas floten. Si cortáramos por la mitad las mismas esferas, su flotabilidad no cambiaría, aunque su masa y su volumen sí. Hay una magnitud que relaciona las dos últimas propiedades y es propia para cada sustancia u objeto: la **densidad**, esta permite saber si un objeto flota en agua debido a una fuerza de empuje.

¿Será que la plastilina puede flotar en el agua? Experimentemos para averiguarlo.





A. ¿Flota la plastilina en el agua?

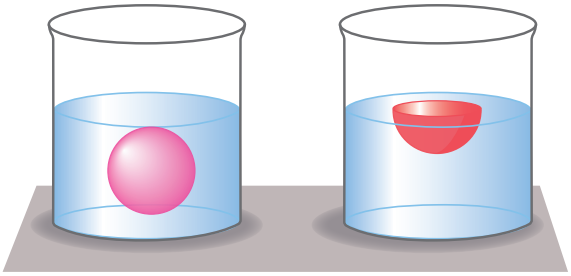
Materiales:

- Plastilina
- Agua
- 2 vasos transparentes

Procedimiento:

1. Agrega agua en cada uno de los vasos hasta la mitad.
2. Construye una esfera de plastilina y colócala suavemente en el agua que se encuentra en uno de los vasos.
3. Construye un casquete esférico (mitad de esfera hueca) de plastilina y colócala con la parte hueca hacia arriba, en el otro vaso con agua.
4. Registra en tu cuaderno de trabajo y responde las preguntas:
   a. ¿Qué pasa con la plastilina colocada en cada uno de los vasos?
   b. Para que un objeto flote, ¿crees que depende de la masa, del volumen o de ambas?

p. 6



¿Por qué hay algunos objetos que flotan en el agua? ¿Depende de la masa, de su volumen? ¿De ambos?



Creatividad

Para calcular la densidad de los materiales, independientemente de su forma, es necesario conocer otras magnitudes, como la masa y el volumen.

B. Determinando la masa de un objeto sólido y un fluido

Para medir la masa de cualquier objeto o sustancia, es necesario el uso de una balanza, que te permite hacer una medida directa.

Materiales:

- Balanza
- Vaso
- 4 objetos: canica, bloque en forma de cubo, roca y agua



Procedimiento:

1. Mide la masa de los objetos sólidos.
2. Mide la masa de un vaso, registra su valor.
3. Deposita agua en el vaso aproximadamente hasta la mitad y vuelve a medir la masa.
4. A la medida de la masa del vaso con agua, réstale el valor de masa del vaso vacío. Registra tus resultados y responde a la pregunta de tu cuaderno de trabajo.

p. 6



C. Determinando el volumen de objetos regulares

Algunos objetos tienen forma regular, como el cubo o la canica (esfera). Para conocer sus volúmenes es necesario realizar cálculos dependiendo de su forma geométrica.

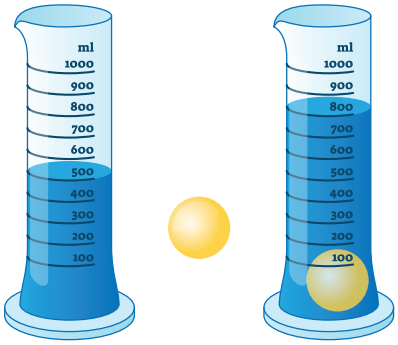
Recuerda que el volumen de un cubo, lo obtienes midiendo uno de sus lados y luego multiplicando ese valor por sí mismo tres veces, así: *Volumen = Lado × Lado × Lado*
Que se puede resumir de dos formas: $V = L \times L \times L$ y $V = L^3$



Cuando se quiere medir el volumen de un líquido, es necesario utilizar instrumentos que te permitan medirlo, como las probetas o los vasos de precipitado. Además, se puede calcular el volumen de objetos sólidos sumergiéndolos en líquido que se encuentre en una probeta o vaso de precipitado.

Materiales:

- Bloque en forma de cubo
- Objeto irregular (roca)
- Probeta de 100 ml
- Regla de 30 cm
- Agua
- Vaso



Procedimiento:

1. Mide la longitud de un lado del cubo con una regla.
2. Haz el cálculo y toma registro.
3. Deposita agua hasta la mitad del vaso.
4. Vierte el agua en una probeta.
5. Observa y registra la medida de volumen (V_i).
6. Introduce una canica cuidadosamente en la probeta. Observa hasta dónde sube el agua y registra ese valor final (V_f).
7. Responde a las preguntas:
   a. ¿Qué significa el valor de la medida obtenida?
   b. Si restas el valor de V_i a V_f, ¿qué representaría?
8. Repite el mismo procedimiento para la roca y otros objetos. Registra tus resultados.

p. 6

p. 7

¿Notas la diferencia en el cálculo de volúmenes para un sólido y un fluido?

Notación

La densidad se calcula con la fórmula:

$$Densidad = \frac{Masa}{Volumen}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Y se expresa con las siguientes unidades

$$\frac{kg}{m^3} \text{ o } \frac{g}{cm^3}$$

D. Calculando la densidad de fluidos

La **densidad** es una propiedad intensiva que relaciona la masa y el volumen de una sustancia; se representa por la letra griega ρ (rho). Es constante en las sustancias; por ejemplo, el agua tiene una densidad promedio de 1000 $\frac{kg}{m^3}$

Fíjate qué...

Un fluido es una sustancia que se deforma continuamente, en ocasiones tomando la forma del recipiente que lo contiene, además puede moverse libremente.

Materiales:

- Balanza
- 2 probetas de 100 ml
- 100 ml de agua
- 100 ml de aceite

Procedimiento:

1. Mide las masas de las probetas.
2. Deja fija una probeta sobre la balanza, vierte agua hasta un volumen de 20 ml, mide y calcula la masa del agua.
3. Registra los valores de masa y volumen de agua.
4. Repite el proceso para 40 ml y 60 ml de agua.

p. 7

5. Utiliza la segunda probeta y repite los pasos 2 a 4 utilizando aceite.
6. Para cada caso medido, divide el valor de la masa entre el valor del volumen.
7. Cuando acabes, responde las siguientes preguntas:
   a. ¿Aprecias cambios entre los resultados de cada división?
   b. Observa la masa medida para 60 ml de agua y aceite, ¿por qué difieren las masas, si poseen un volumen similar?
   c. ¿Qué procedimiento realizarías para calcular la densidad de un objeto irregular?

E. ¿Por qué flotan los objetos?

Cuando una lancha se mueve sobre el agua, has observado que flota, pero si lanzas una roca pasa lo contrario.

Materiales:

- 75 g de sal
- Jeringa de 60 ml
- Vaso transparente
- Removedor
- Globo
- Agua

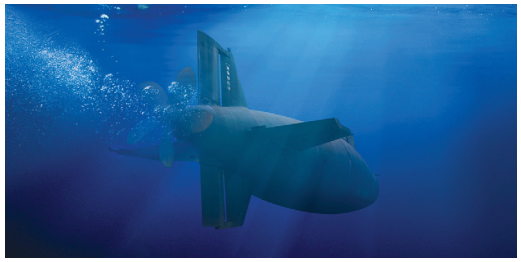
Procedimiento

1. Agrega 25 g de sal en el vaso.
2. Vierte agua en el vaso hasta la mitad y remueve hasta homogenizar.
3. Con la jeringa, sustrae 40 ml de agua con sal.
4. Deposita el agua con sal adentro del globo y amárralo.
5. Agrega 50 g de sal en el vaso y vuelve a homogenizar.
6. Coloca sobre el agua del vaso el globo que contiene agua.
7. Con la jeringa, agrega 40 ml de agua, remueve. Observa el comportamiento del globo.
8. Agrega otros 40 ml de agua en el vaso y vuelve a observar el comportamiento del globo.
9. Responde las siguientes preguntas:
   a. ¿Por qué el comportamiento del globo es diferente a medida que se agrega agua al vaso?
   b. Si sustituyes el globo por una canica, ¿cómo se comportaría la canica?
   c. ¿Qué pasaría si se sustituye el globo por un fluido no **miscible** en agua, como aceite?

p. 7

Cuando un objeto se sumerge en un fluido, este recibe una fuerza hacia arriba por parte del fluido, cuya magnitud es equivalente al peso del fluido que el objeto desplaza. Esta fuerza se llama **empuje** y su comportamiento se conoce como **principio de Arquímedes**; el cual, tiene muchas aplicaciones, entre ellas están los barcos, los submarinos y los globos aerostáticos.







DENSIDAD DEL AGUA Y ACEITE

El agua y el aceite se separan. El aceite flota sobre el agua porque tiene una densidad más baja.





F. Calculando densidades y fuerzas de empuje



En la actividad D, medimos la masa y el volumen de diferentes objetos, luego calculamos la densidad de cada uno. Comenta y discute tus respuestas con tus compañeros.

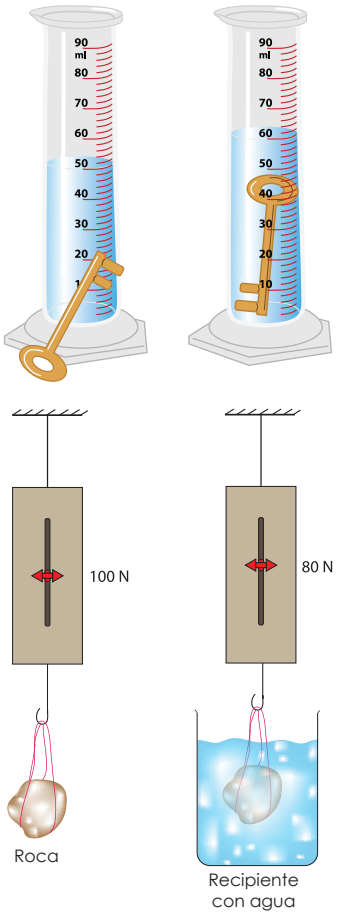
Para realizar un experimento como el de la llave, de forma virtual, puedes escanear el código QR.



Procedimiento:

1. Lee el siguiente caso:
   Se mide la masa de una llave, obteniendo un valor de 30 g, luego se vierte agua en una probeta hasta llegar a 50 ml. Para conocer el volumen que ocupa la llave, se sumerge y se observa que desplaza una cantidad de agua, como se muestra en la figura.
2. Discute con tus compañeros cómo encontrar la densidad de la llave.
3. Lee el siguiente caso:
   Se mide el peso de una roca con un dinamómetro, luego se sumerge a un vaso con agua dando las lecturas que puedes observar en la figura de la derecha.
4. Discute cómo encontrar la fuerza de empuje que el agua le hace a la roca.
5. Anota la densidad de la llave y el empuje que sufre la roca.

p. 7



¿Qué aprendimos?

La densidad es una propiedad intensiva de la materia, que tiene como característica ser independiente del tamaño del objeto o cantidad de sustancia. Además, relaciona la masa y el volumen de un objeto, siendo constante para cada material.

También desarrollamos cálculos de densidad para diferentes materiales, entre ellos comprobamos que la densidad del agua es diferente a la del aceite.

El empuje, es una fuerza que un fluido ejerce sobre un objeto, cuando se ponen en contacto.

Fíjate qué...

Una forma de calcular el empuje de un fluido es utilizando un dinamómetro. Se mide el peso de un objeto libre, luego se sumerge en el fluido. El peso medido libre menos el medido en el fluido es la resultante del empuje.

Experimentemos la presión

Indagación

Así como la densidad relaciona la masa y el volumen de una sustancia; existe otra magnitud que relaciona la fuerza y la superficie de contacto, lo puedes comprobar cuando reposas en tu cama, puedes notar el comportamiento del colchón al acostarte, si te paras sobre él habría un mayor hundimiento.



Presión

A. Percibiendo la presión

Iniciemos esta lección pensando en las siguientes preguntas: ¿qué piensas que dolería menos, que una persona grande pise tu pie mientras lleva un zapato deportivo o una persona pequeña pero que utiliza un zapato con tacón?

¿En qué situaciones de la vida cotidiana podrías decir que has experimentado una presión grande?



Analiza la situación y discute lo siguiente, dejando registro en tu cuaderno de trabajo:

p. 8

a. ¿Por qué un colchón se hunde más cuando te paras sobre él que cuando te acuestas?
b. ¿Qué ocurre si se aplica la fuerza sobre un líquido? ¿Hay alguna diferencia? ¿Y sobre un gas?
c. ¿Qué ejemplos podrías mencionar? Haz una lista.

Para corroborar nuestras respuestas y conocer algunos conceptos, vamos a experimentar, pero antes, sigamos indagando sobre algunas ideas.

p. 8

d. ¿Qué sería más doloroso, estar de pie o de puntillas durante media hora?
e. ¿Cómo sería más fácil clavar un clavo, de punta o de cabeza?
f. ¿Cómo es más fácil reventar un globo, con la punta o el borrador de un lápiz?

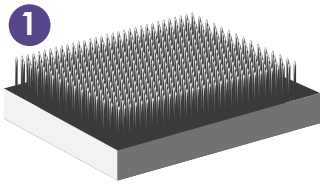
Las preguntas te pueden llevar a pensar la relación que existe entre la presión ejercida sobre un objeto y la fuerza que aplicamos sobre parte de su superficie.

Entonces, ¿cómo sería la relación entre presión y fuerza? ¿Y entre presión y área?
Realiza los siguientes experimentos para comprobar sus relaciones.

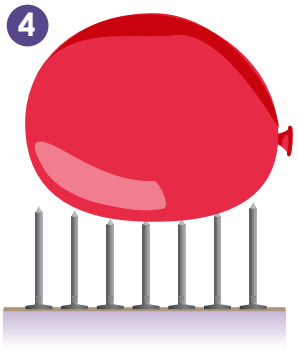
PRESIÓN SOBRE OBJETOS

Al aplicar una fuerza, dependiendo del área donde se aplique así será su efecto, que puede ser descrito mediante la magnitud de presión.

Creatividad



Un objeto o sustancia en reposo en contacto con otro, ejerce una fuerza que es perpendicular a la superficie donde reposa; por ejemplo, cuando te sientas en una silla, la silla ejerce una fuerza sobre ti. A la relación de la fuerza perpendicular con una superficie de contacto se le denomina **presión.**



B. Relacionando la fuerza, el área y la presión

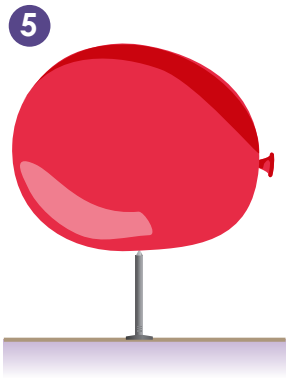
Materiales:

- 2 hojas de cartulina tamaño carta
- 20 tachuelas
- 2 globos

Procedimiento:

1. Toma 16 tachuelas y forma una superficie cuadrada, incrustándolas sobre una hoja de cartulina, procura que las puntas de las tachuelas formen una cama al reverso de la hoja.
2. Repite el paso anterior, utilizando 1 tachuela y la hoja restante.
3. Infla 2 globos y procura que queden de un tamaño similar
4. Sobre la hoja que tiene 16 tachuelas, sitúa un globo y ejerce una fuerza moderada sobre él.
5. Realiza lo mismo con el otro globo, sobre la hoja que posee una tachuela. Luego responde en tu cuaderno de trabajo.
   a. ¿Qué ocurre? ¿Explotan? De ser así, ¿cuál fue más fácil de explotar?
   b. ¿Qué magnitudes físicas intervienen?
   c. ¿Cómo es la relación entre las magnitudes que intervienen?

p. 8





Si aplicamos una fuerza sobre un objeto, la presión es mayor a medida se disminuye la superficie de contacto.

C. Compresibilidad de líquidos y gases

Materiales:

- 1 jeringa de 20 ml
- 1 jeringa de 60 ml
- 1 globo
- Agua
- 1 alfiler
- Cinta adhesiva

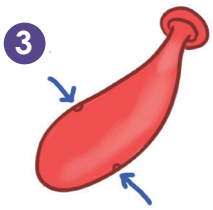
Procedimiento:

1. Presiona la jeringa de 20 ml, bloqueando con tus dedos el orificio de salida.
2. Llena con agua la jeringa de 20 ml y repite el paso 1. Luego responde: a. ¿Qué diferencia percibes con el aire y el agua?

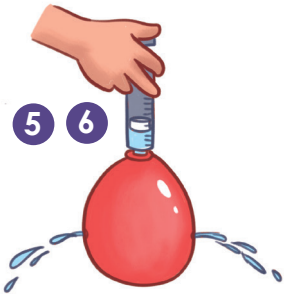
p. 8

3. Abre 2 agujeros con un alfiler en los costados opuestos de un globo vacío. Coloca cinta adhesiva en los agujeros, de manera que no pueda escaparse ningún fluido contenido.
4. Introduce agua en el globo, hasta adquirir un tamaño considerable, aproximadamente 15 cm de diámetro.
5. Coloca la jeringa de 60 ml en la apertura del globo, de forma que el agua contenida no se escape. El pistón de la jeringa tiene que marcar aproximadamente 40 ml.
6. Aplica presión poco a poco sobre el apoyo del émbolo de la jeringa.
7. Repite el paso 4. Luego, retira la cinta adhesiva y repite el paso 5. Responde en tu cuaderno de trabajo:
   b. Si el agua cae, ¿qué pasaría si detienes la presión cuando el pistón marca 20 ml?
   c. Si el agua no cae, ¿cuál es la diferencia entre sellar los agujeros y tenerlos abiertos cuando se aplica presión?

p. 9







Como pudiste notar, la presión sobre el agua contenida en el globo se transmite de forma similar en todas las direcciones, en eso se basa el **principio de Pascal.**

El principio de Pascal, se cumple para fluidos incompresibles, que son los que no se ven alterados en su densidad cuando se aplica presión.



D. Calculando la presión sobre una superficie

La presión (P) que ejerce una fuerza (F) sobre una superficie (A), aumenta cuando disminuye la superficie de contacto; quiere decir que son inversamente proporcionales. Las magnitudes puedes relacionarlas por medio de una fórmula, donde puedes calcular la presión, conociendo la fuerza y superficie de contacto.

Materiales:

- Vaso de base circular
- 250 g de arena
- Balanza
- Regla

Fórmula para calcular la presión sobre una superficie

$$Presión = \frac{Fuerza}{Área}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

Notación

En el Sistema Internacional de Unidades, la presión se expresa en una unidad equivalente a cierta cantidad de newtons / metros cuadrados (N/m^2). A esta unidad se le llama pascal y su símbolo es Pa.



Procedimiento:

1. Mide el diámetro de la base del vaso y calcula su área.
2. Coloca 250 g de arena en el vaso.
3. Luego, mide la masa y calcula el peso del vaso con arena.
4. Registra las medidas realizadas.
5. Calcula la presión que realiza el vaso con arena sobre la balanza.
   a. ¿Cómo aumentaría la presión si se duplica el diámetro del vaso?

p. 9



E. Calculando la presión hidrostática

Los fluidos en reposo también ejercen presión y se le llama **presión hidrostática.** Depende de la densidad (ρ), la magnitud de la aceleración gravitatoria (*g*) y la altura (*h*) del lugar donde se pretende calcular la presión. Puedes relacionar las magnitudes, mediante la fórmula para el cálculo de la presión hidrostática.

Fórmula para calcular la presión sobre una superficie

Presión = densidad × gravedad × altura

$$P = \rho g h$$

Materiales:

- Probeta de 100 ml
- Balanza
- Regla

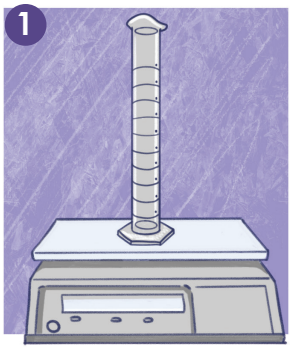
Ojo al dato...

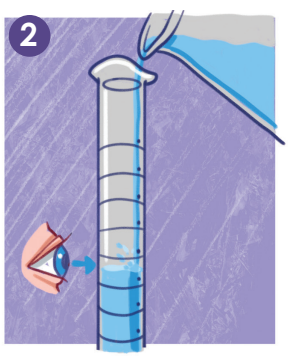
Para la magnitud de la aceleración gravitatoria se tomará el valor de 9.8 m/s^2

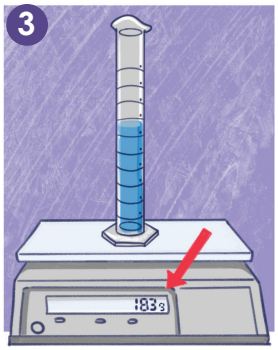
Procedimiento:

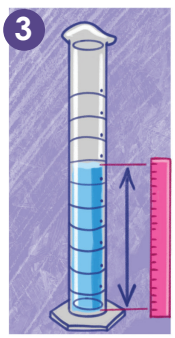
1. Calcula la densidad de 100 ml de agua.
2. Mide la altura de agua que se encuentra desde la base de la probeta hasta la marca de los 100 ml.
3. Registra las magnitudes obtenidas.
4. Calcula la presión que ejerce el agua al fondo de la probeta.
5. Calcula la presión considerando el agua como un objeto sólido y compara con el valor obtenido en el paso 3.
   a. ¿Cuál es la diferencia de calcular la presión del agua considerándola un sólido o un líquido?

p. 9





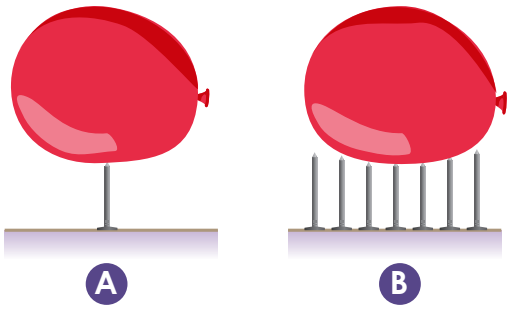


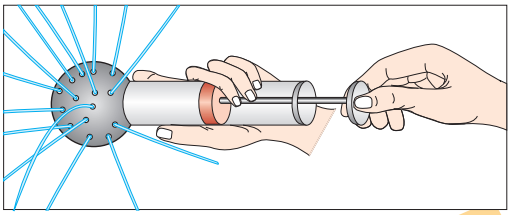


H. Aplicando presión

Discute con tus compañeros, sobre aplicaciones de la presión y acerca de las siguientes dificultades:

1. En la actividad B, realizamos el experimento que se muestra a la derecha.
p. 9
2. Ahora responde.
   a. ¿Qué pasaría con los globos en cada caso?
   b. ¿Cómo sería la presión en cada globo?
3. En la actividad C, realizaste una experiencia similar a la figura de la derecha, con la diferencia que son más orificios en la vejiga; al inicio el sistema se encuentra lleno de agua.
4. Responde: si desplazas el émbolo para comprimir el agua, c. ¿En cuál agujero saldría el agua con mayor presión?
p. 9





Para ver una simulación de prensa hidráulica, puedes escanear este código.

Ojo al dato...

La presión atmosférica es la ejercida por la atmósfera sobre los cuerpos y sustancias en la Tierra.

¿Qué aprendimos?

Aprendimos a percibir y calcular la presión. Desarrollamos experimentos donde nos dimos cuenta de la relación que tiene la presión con la fuerza y la superficie o área de un objeto donde se aplica, cuando es en sólidos.

Por otra parte, aprendimos que, para el cálculo de presión en fluidos, es conveniente utilizar la densidad, la magnitud de la aceleración gravitatoria y la altura donde queremos calcular la presión; las unidades en ambos casos es el Pa.

Experimentamos con el principio de Pascal, donde comprobamos que la presión sobre un fluido encerrado transmite la presión de forma similar en todas las direcciones, dicho principio tiene múltiples aplicaciones en la actualidad, entre la que podemos mencionar esta la prensa hidráulica.

Notación

La presión atmosférica se suele representar en unidades de atmósfera, que se representa como atm.

1 atm = 101 325 Pa

Tensión superficial y capilaridad

Indagación

Una situación en la naturaleza donde podemos evidenciar el fenómeno de **tensión superficial** es cuando se paran insectos sobre el agua. ¿Cómo puede un insecto pararse sobre el agua sin hundirse? Recreemos una situación similar que nos sirva para observar el fenómeno y llegar a comprenderlo. Recuerda siempre registrar tus observaciones y explicaciones.

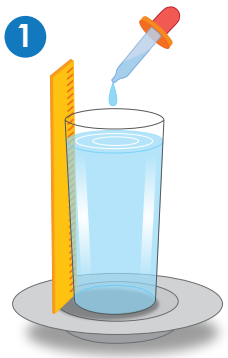
Los zapateros de agua son insectos que se llaman así debido a su habilidad de caminar sobre el agua.



A. Clip sobre agua

Materiales:

- Vaso transparente
- Gotero
- Clip
- Agua



Procedimiento:

1. Llena el vaso con agua casi hasta llenarlo, con un gotero añade gotas como sea posible, sin que se derrame.
2. Observa minuciosamente la forma en que se van depositando las gotas de agua.
   a. ¿Por qué el agua tiene ese comportamiento en la superficie?
3. Coloca con mucho cuidado un clip, sobre el agua que se encuentra en el vaso.



4. Responde a las preguntas en tu cuaderno de trabajo:
   b. ¿Qué observas?
   c. ¿Cómo explicarías el comportamiento del clip?
   d. ¿Tendría el mismo comportamiento el clip si sustituimos aceite por agua?
   e. ¿Puede ocurrir que un objeto sólido flote sobre un líquido menos denso que él?
   f. ¿Crees que existan fuerzas actuando entre las moléculas de un líquido? ¿Cómo serían estas fuerzas?
   g. ¿Podrías mencionar ejemplos relacionados a las preguntas anteriores?

p. 10

TENSIÓN SUPERFICIAL

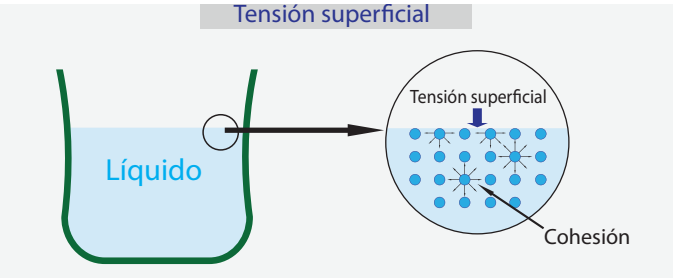
La superficie del agua por la tensión superficial se comporta como una membrana o tela elástica, capaz de mantener el peso de un insecto sin romperse.

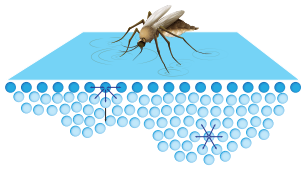
Tensión superficial y capilaridad, son propiedades que tienen los fluidos, relacionadas con las fuerzas de cohesión y adhesión. Las propiedades las podemos evidenciar mediante experiencias cotidianas, como cuando el agua asciende por un tubo de diámetro muy pequeño.

B. Comportamiento de la fuerza de cohesión

Procedimiento:

1. Observa la imagen y lee detenidamente el siguiente párrafo:





Las burbujas y las gotas tienden a tener formas esféricas debido a la tensión superficial. El agua es uno de los líquidos que posee mayor tensión superficial.



Las moléculas en los líquidos no están firmemente ligadas entre sí, se mantienen atraídas por fuerzas de cohesión. Esta atracción se da en todas las direcciones y se compensa en cada punto, excepto en la superficie, porque arriba se encuentra el aire y esto hace que, en la superficie resulte una atracción hacia el interior.

El líquido tiende a cohesionarse (no a dispersarse) y a minimizar su superficie (formar gotas). La superficie del líquido se comporta como una película o membrana que se resiste a deformarse y por tanto a romperse, es elástica y tensa. La fuerza que tensa la membrana se denomina **tensión superficial.**

2. Señala y explica cuáles de las imágenes son ejemplos de tensión superficial.

p. 10

A



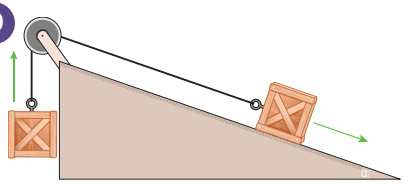
B



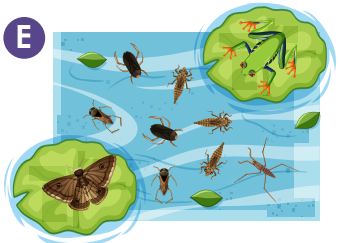
C



D



E



C. Cambiando la tensión superficial

La superficie de un líquido puede sufrir cambios, por múltiples factores, en ciertos casos los cambios influyen para transformar la tensión superficial.



Materiales:

- Plato sopero
- Pimienta
- Jabón líquido
- Agua

Procedimiento

1. Coloca agua en el plato, agrega pimienta cuidadosamente sobre la superficie de agua, procura que quede sobre ella.
2. Llena tu dedo índice con jabón líquido y colócalo suavemente sobre la superficie hasta hacer contacto.
3. Elabora 2 dibujos representativos que muestren el comportamiento de las fuerzas entre las moléculas del agua antes de hacer contacto con el dedo y después de hacer contacto.
4. Describe las situaciones en base a lo observado.

p. 11



D. Adhiriendo fluidos a un sólido



Materiales:

- 2 monedas de US$ 0.05
- 30 ml de alcohol etílico
- 2 vasos transparentes
- 2 goteros
- Agua

Procedimiento

1. Coloca las monedas sobre una superficie horizontal. Tienen que estar separadas alrededor de 10 cm.
2. Marca los dos vasos, uno con la palabra agua y el otro alcohol.
3. Coloca agua y alcohol en el vaso correspondiente a la marca.
4. Con un gotero, extrae agua del vaso correspondiente y comienza a depositar gotas sobre una moneda, una a una.
5. Registra el número de gotas que puedes colocar sin que el agua se derrame de la moneda.
6. Utiliza otro gotero, repite los pasos 4 y 5, utilizando alcohol.
7. Responde las siguientes preguntas.
   a. ¿Por qué puedes colocar varias gotas de agua?
   b. ¿Qué diferencia observaste entre las cantidades de gotas de agua y las de alcohol?
   c. Si usaras agua con detergente, ¿podrías colocar las mismas cantidades de gotas sobre la moneda?

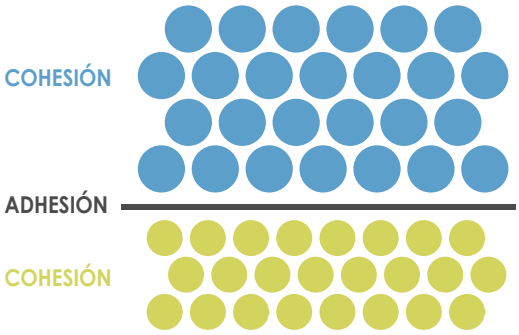
p. 11

Mi tela se siente pegajosa porque produzco unas gotitas que hacen que tenga una fuerza de adhesión grande.



E. Comportamiento de la fuerza de adhesión

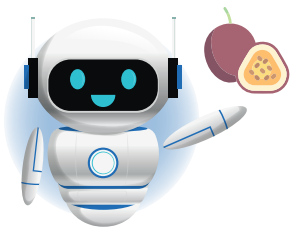
En la actividad D, observamos cómo el agua y el alcohol se adherían a la moneda, en cada uno de los casos teníamos dos materiales diferentes interactuando, generando fuerzas de **adhesión** entre ellos. A diferencia de la fuerza de **cohesión,** la adhesión necesita de dos materiales para atraerse.





Así como las venas transportan sangre en el cuerpo humano, las plantas tienen conductos que transportan el agua desde sus raíces por capilaridad.

Una aplicación muy importante de la fuerza de adhesión es la capilaridad.



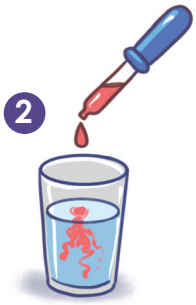
Materiales:

- 4 vasos transparentes
- Colorante comestible (3 colores)
- 2 servilletas grandes
- Agua
- Apio
- 4 cucharas

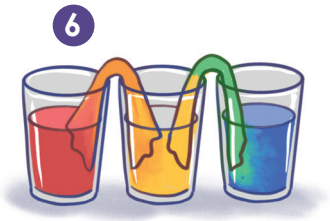
Procedimiento

1. Llena 3 vasos con agua aproximadamente hasta la mitad.
2. Coloca 5 gotas de colorante de diferente color en cada vaso.
3. Agita o remueve los vasos con agua y colorante, utiliza una cuchara diferente para cada vaso.
4. Extiende dos servilletas y haz un enrollado para cada una.
5. Coloca los vasos en línea.
6. Enrolla las servilletas y utilízalas para conectar los vasos a manera de puentes entre ellos, como se ve en la figura. Los extremos de las servilletas deben tocar el líquido.
7. Responde las preguntas:
   a. ¿Qué observas en los extremos de las servilletas?
   b. ¿Qué pasa si dejas 5 minutos los vasos con las servilletas?
   c. ¿Por qué sucede lo que observaste?
8. Repite los pasos 2 y 3, para un cuarto vaso.
9. Corta un tallo de apio en forma diagonal sin quitarle las hojas. Introdúcelo en el cuarto vaso.
10. Déjalo reposar al menos una hora. Observa y registra los cambios.

p. 11







F. Fuerzas de cohesión y adhesión

La tensión superficial y la capilaridad depende de la naturaleza del fluido y de la temperatura.



Discute con tus compañeros las siguientes imágenes, menciona las fuerzas involucradas:

p. 11

A



Insecto desplazándose sobre agua.

B



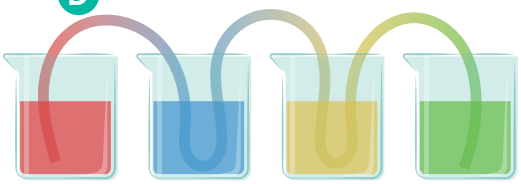
Apio luego de estar reposando en agua teñida.

C



Elaboración de burbujas de jabón.

D



Toalla sumergida en varios vasos con agua teñida.

Ojo al dato...

Existen otras propiedades de los fluidos en reposo, como la **viscosidad**, que es responsable que un fluido presente cierta resistencia cuando se mueve sobre una superficie. Equivalente a la fricción en los sólidos.

¿Qué aprendimos?

Esta semana aprendimos nuevas propiedades de los fluidos en reposo, como la **tensión superficial** y la **capilaridad;** que observamos en las diferentes actividades realizadas.

La tensión superficial tiene relación con la fuerza de **cohesión,** que es la fuerza que mantienen unidas las moléculas de un fluido. La podemos apreciar cuando insectos se desplazan sobre agua. Por otra parte, la capilaridad, tiene relación con la fuerza de **adhesión,** que se manifiesta cuando un fluido interactúa con otro o una superficie.

La fuerza de adhesión, entre un fluido y una superficie en forma de cilindro hueco con un diámetro muy pequeño, hace que el fluido pueda desplazarse a ciertas alturas apreciables, los cilindros que cumplen esas características son llamados **tubos capilares.**

Caudal y principio de Bernoulli

Indagación

Hasta ahora has estudiado propiedades de los fluidos cuando se encuentran en reposo, lo cual se conoce como estática de fluidos o hidrostática. Cuando los fluidos se encuentran en movimiento (hidrodinámica), es necesario estudiar otras propiedades que conocerás en la presente lección.



1 **Cuando riego mis plantas, ocupo alrededor de 5 L de agua. Utilizo una regadera que tiene un adaptador con muchos orificios. En ocasiones utilizo el adaptador y en otras no; cuando hago uso del adaptador suelo tardarme más en regar mis plantas.**



2 **El grifo de mi casa, se encuentra alrededor de 20 cm sobre el piso, acoplo una manguera, cuando necesito depositar agua en recipientes ubicados a una altura aproximada de 90 cm, respecto al piso. Interesante la energía que se invierte para lograrlo.**



A. Movimiento del agua

Intenta responder las siguientes preguntas sobre fluidos en movimiento:

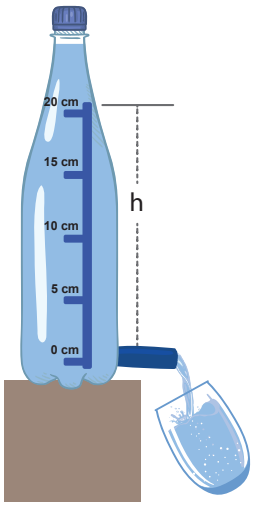
p. 12

a. ¿Por qué Luis tarda más en regar las plantas cuando coloca el adaptador?
b. Para el caso de Irene. ¿Qué diferencia hay entre la energía del agua que sale del grifo hasta la que llega a los recipientes?

Los fluidos, también cumplen con los principios de conservación de la masa y conservación de la energía; que pueden estudiarse con el caudal y el principio de Bernoulli.

Creatividad

B. Construyendo un reloj de agua



Materiales:

- Recipiente plástico transparente de 1 L
- 2 vasos de precipitado de 100 ml
- Probeta de 100 ml
- Regla de 30 cm
- Agua
- Cronómetro
- Aguja
- Marcador

Procedimiento:

1. Abre un agujero cerca de la base del recipiente, luego marca las alturas cada 5 cm. Procura que cada región del recipiente contenga un volumen similar cada 10 cm de altura.
2. Llena completamente de agua el recipiente, mantén cerrado el orificio.
3. Coloca un vaso a la salida del orificio, luego abre el orificio, mide el tiempo que tarda el agua en descender 5 cm. Mide el volumen de agua depositada en el vaso.
4. Escribe los resultados obtenidos y divide el volumen por el tiempo para cada una de las medidas.

p. 12

5. Escribe a la par de cada marca de 5 cm, el tiempo que tarda el agua en salir del recipiente.

Fíjate qué...

Los relojes de agua o **clepsidras** se usaban en el antiguo Egipto durante la noche. Consistían en una vasija con marcas de nivel y un orificio en su base. Dentro se depositaba agua y el tiempo se medía conforme a la velocidad con que se vaciaba.

C. Aplicaciones de caudal

En la actividad B, calculamos la cantidad de volumen de agua que fluye en determinado tiempo. A esta magnitud se le llama caudal, representado por el símbolo «Q» y, como hemos visto, se expresa en unidades de volumen sobre unidades de tiempo, pueden ser ml/s, m^3/h, m^3/s. Para encontrar el caudal aplicamos la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{\textit{volumen del flujo}}{\textit{tiempo que tarda en viajar}} = \frac{V}{t}$$

Puedes imaginar una corriente o flujo de agua viajando en una tubería cilíndrica, como se muestra en la figura, de área y rapidez variable, A_1 y v_1 en un extremo, respectivamente; A_2 y v_2 en él otro.



Si notas, la cantidad de agua que pasa en A_1, es la misma que sale por A_2. Además, puedes notar que la rapidez es inversamente proporcional al área.

Dado lo anterior, otra forma que puedes expresar el caudal es:

$$Q = Av$$

Quiere decir que el caudal en el extremo izquierdo del tubo lo puedes representar como:

$$Q_1 = A_1 v_1$$

Y en el extremo derecho: $Q_2 = A_2 v_2$

Como la cantidad de agua que pasa por cada área, es similar, quiere decir el mismo caudal, por lo tanto:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

Si notas, hay una similitud en el principio de la **conservación de la masa.**

Cuidado con el uso de la letra «v» cuando estamos trabajando con caudal. La utilizamos en minúscula para referirnos a la rapidez y en mayúscula para el volumen.



Procedimiento:

1. Observa los siguientes ejemplos de situaciones donde existe un flujo de agua y descríbelas. Presta atención a los diámetros finales y anteriores, por donde se mueve el agua.
2. Describe el comportamiento en tu cuaderno de trabajo.

p. 12



Regadera para plantas



Manguera para jardín



Grifo para lavamanos



Botella perforada

a. ¿Qué tienen en común los ejemplos?

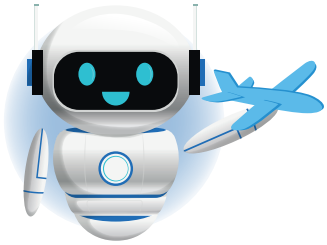
p. 12

Ojo al dato...

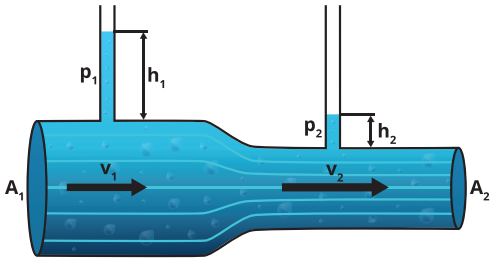
Análisis dimensional
Consiste en analizar las fórmulas físicas, utilizando las llamadas dimensiones fundamentales. En algunos casos se sustituye la dimensión por la unidad de medida del SI por facilidad.

D. Relacionando presión y velocidad de un fluido en movimiento

Cuando se aumenta la rapidez de un fluido disminuye su presión. Este hecho descubierto por Bernoulli es una consecuencia del principio de conservación de la energía aplicado a los fluidos.



Observa la figura de la derecha, muestra un fluido en movimiento. Puedes notar que v_1 es mayor que v_2 y la presión p_2 es menor que p_1; por lo tanto, a mayor rapidez menor presión, también menor altura, representada con la letra h.



Materiales:

- Hoja de papel bond
- Vaso transparente
- Pajilla transparente
- Regla de 30 cm
- Agua
- Tijera
- Marcador

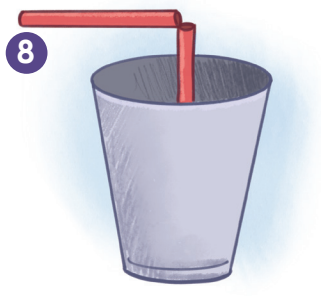
Procedimiento:

1. Toma una hoja de papel bond, colocando los dedos de tus manos en la esquina de la parte ancha de la hoja.
2. Acerca la hoja de papel, por la parte ancha, cerca de tu boca.
3. Sopla sobre la hoja y observa lo que sucede.
4. Repite el paso 3, cinco veces y responde en tu cuaderno de trabajo:
   a. ¿Qué pasó con la hoja de papel mientras soplabas?
   b. Cuando no soplabas, ¿cómo se comportó la hoja?

p. 13



5. Llena el vaso con agua, sin derramarla.
6. Coloca la pajilla dentro del vaso, justo donde llega el nivel del agua mide una altura de 5 cm sobre la pajilla y realiza una marca.
7. Corta parcialmente la pajilla, en la marca.
8. Dobla el extremo superior de la pajilla, formando un ángulo aproximadamente recto.
9. Sopla sobre la parte horizontal de la pajilla, observa lo que pasa con el agua.



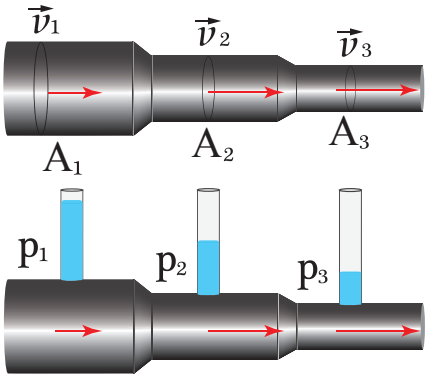
10. Repite el paso 5, tres veces y responde en tu cuaderno de trabajo:
    a. ¿Qué pasó con el agua?
    b. ¿Por qué tiene ese comportamiento el agua?

p. 13

E. Analizando el caudal y el principio de Bernoulli

1. Considera el siguiente caso:
   Las figuras de la derecha representan dos tubos con diferentes secciones y áreas transversales, donde se desplaza cierta cantidad de agua.

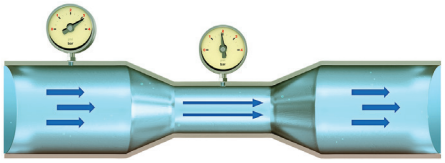
   Las flechas rojas, representa hacia dónde se desplaza el agua. Las velocidades y presiones son señaladas.



2. Tomando como referencia la imagen, y usando los conceptos de caudal y principio de Bernoulli, discute y responde junto a tus compañeros las siguientes dificultades:
   a. Identifica la sección donde el caudal sea mayor. Justifica tu respuesta.
   b. ¿En cuál sección la presión es diferente? Justifica tu respuesta.

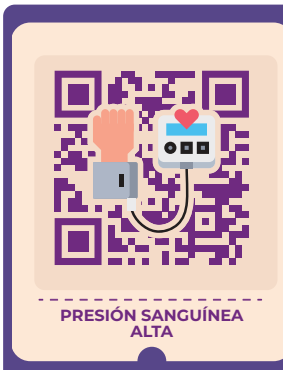
p. 13

3. Considera el siguiente caso:
   Se conectan dos manómetros en un tubo, donde el agua se desplaza por dos zonas donde el tubo posee diferente diámetro, como puedes observar en la figura de la derecha.



p. 13

4. En equipo de trabajo discute lo siguiente:
   a. ¿Por qué las medidas de los manómetros son diferentes?
   b. Si el agua se desplazará en sentido contrario, explica cómo sería el cambio en las medidas de presión.



Cuando el área de una arteria se reduce, la velocidad aumenta, por lo que la presión interna disminuye; y la presión externa aumenta.

El manómetro es un instrumento de medición que permite conocer la presión que ejerce un fluido.

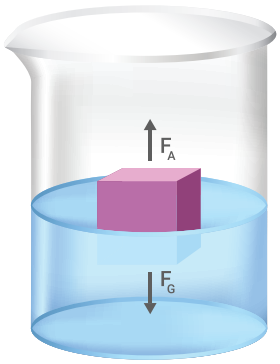


¿Qué aprendimos?

Aprendimos sobre el comportamiento de los fluidos en movimiento, que en mecánica de fluidos se le llama hidrostática. Se corroboró que el caudal, tiene relación con el principio de conservación de la masa y el principio de Bernoulli con el principio de conservación de energía.

El caudal se mantiene constante en cualquier sección transversal, y el principio de Bernoulli, la presión disminuye a medida que el fluido se desplaza con mayor rapidez.

Resumen

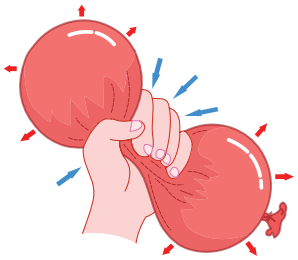


F_G: *Fuerza gravitatoria*
F_A: *Fuerza de empuje*

La **densidad** es una magnitud intensiva que se define como la relación de la división de la masa por el volumen de un objeto o sustancia. En el SI tiene unidades de kilogramos sobre metros cúbicos (kg/m^3). Se suele denotar por la letra griega ρ (rho).

El **empuje,** es una fuerza realizada por el fluido sobre un objeto que es sumergido en él.

Para dos objetos de igual volumen y distinto material sumergidos en un líquido, el objeto que se hunde tiene mayor masa que el objeto que flota, el empuje es menor. El objeto de menor masa tiende a flotar con mayor facilidad, el empuje es mayor.

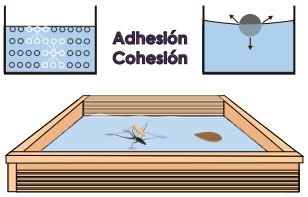


Aplicación del principio de Pascal

La **presión** es la fuerza aplicada sobre una superficie. En el SI tiene unidades de pascal (Pa). 1 *Pa* = 1 N/m^2.

La **presión hidrostática** es la que un fluido en reposo genera por su propio peso. Es ejercida no solo en el fondo del recipiente que lo contiene, también lo hace en las paredes; es decir, ejerce presión en todas direcciones. La **presión atmosférica** es aquella ejercida por la atmósfera sobre los cuerpos en la Tierra.

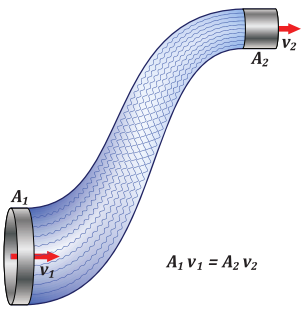
Enunciado del principio de Pascal: la presión ejercida en un fluido incompresible en un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad y dirección por todos los puntos del fluido



La **tensión superficial** es una fuerza que tensa la superficie de un líquido por efecto de las fuerzas de cohesión entre sus moléculas.

La **capilaridad** es el fenómeno en el que un líquido dentro de un capilar (tubo delgado de diámetro diminuto) sube empujado por la fuerza de adhesión entre las moléculas del líquido y las paredes del capilar.

Las fuerzas de cohesión y adhesión ocurren a nivel microscópico, a escalas no visibles a simple vista, pero son relevantes.



El **caudal** se define como la cantidad de volumen de agua que fluye en determinado tiempo. Tiene unidades de m^3/s. Se suele denotar por la letra Q.

El principio de conservación de la masa en fluidos se basa en si el área de salida de un flujo disminuye, su rapidez aumenta. El fluido que entra debe ser igual al que sale.

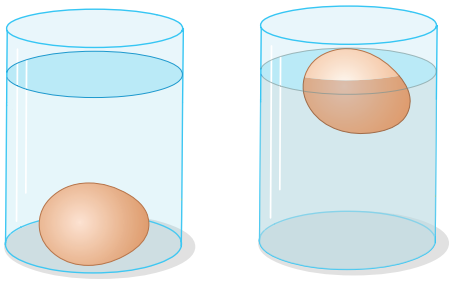
Principio de Bernoulli: al aumentar la velocidad de un fluido (líquido o gas) disminuye su presión. Esto es una consecuencia del principio de conservación de la energía aplicado a los fluidos.

Evaluación

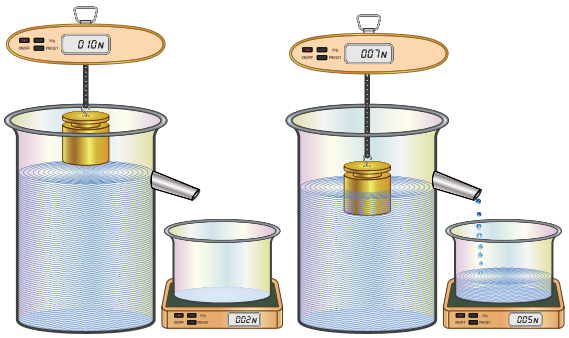
Intenta resolver los siguientes problemas.

Deja constancia en tu cuaderno de trabajo: p. 14

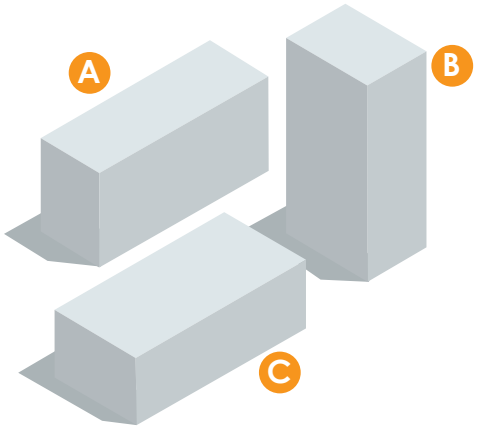
1. Se coloca un huevo en un vaso con agua y otro en un vaso de agua con sal, como se observa en la figura de la derecha.
   a. ¿Por qué en uno de los vasos el huevo flota?



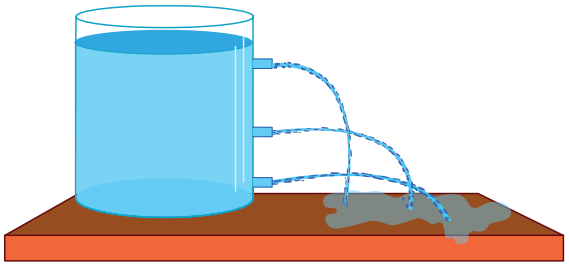
2. Se realiza un experimento para encontrar la fuerza de empuje de un líquido sobre un bloque sólido, como se muestra en la figura de la derecha.
   a. Cuando el bloque es sumergido, ¿cuál sería la fuerza de empuje del líquido sobre el bloque?
   b. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza que mide el dinamómetro cuando se sumerge el bloque?



3. Sobre una superficie horizontal se colocan tres bloques sólidos similares y del mismo material, todos con forma geométrica de paralelepípedo como se muestra en la figura de la derecha.
   a. ¿Cuál de los bloques ejerce menor presión sobre la superficie horizontal?
   b. ¿Cómo los ordenarías para generar una presión máxima sobre la superficie horizontal?



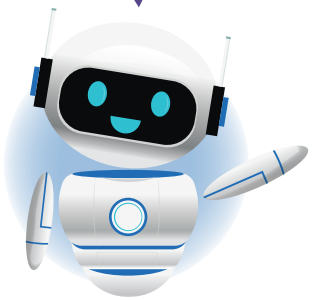
4. Un recipiente con forma geométrica de un cilindro, se le perforan tres orificios de diámetro similar y a diferente altura del recipiente.
   Se cierran los orificios por un momento y se procede a llenar el recipiente con agua.



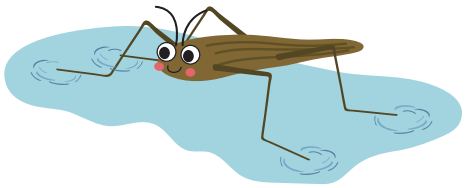
De manera simultánea se vuelven abrir los orificios y se observa cómo se vacía poco a poco el recipiente.

   a. ¿Por qué el agua cae a diferente distancia desde la base del recipiente?

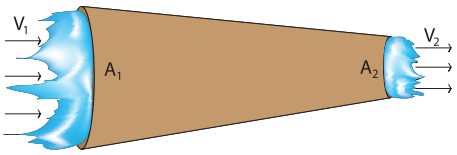
Cuando un fluido se mueve en un tubo que posee diferentes diámetros, la rapidez aumenta a medida que el área donde pasa y la presión se reducen.

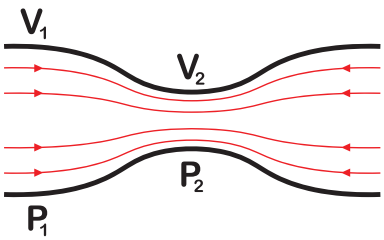


p. 14



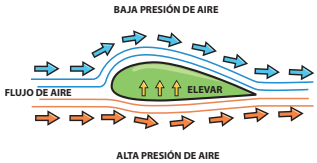




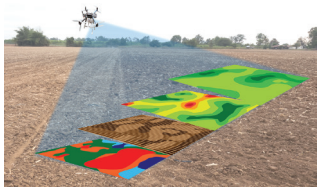


5. ¿Por qué puede moverse el insecto sobre el agua, si posee una densidad mayor?
6. Sobre tres monedas, cae un poco de agua, quedando sectores con agua como se muestra en la figura de la izquierda.
   ¿Por qué el agua adquiere la forma de esfera?
7. Un conducto de agua, con forma geométrica de cono truncado, se utiliza para que el agua se movilice.
   ¿Qué pasaría con el caudal si se reduce a la mitad el área del extremo derecho del conducto?
8. Considera la figura de la izquierda.
   Describe y explica, el sector donde la presión es menor.

TECNOLOGÍA







El principio de Bernoulli contribuye a la explicación de la física del vuelo que, entre sus aplicaciones más notorias en la actualidad, se encuentran los drones, aunque tiene un sinfín de usos más.

En general, el principio de Bernoulli establece, que un fluido en circulación por un medio cerrado, mantiene constante su energía durante todo su recorrido.

El viento se encuentra circulando en nuestro medio, por ello, cuando las hélices del dron se mueven, como el viento circula casi constante. Las hélices interactúan con el aire, generando una alta velocidad del fluido sobre la hélice, originando una alta presión en la parde de abajo de la hélice; que permite el ascenso del dron.

Entre los usos que se le pueden dar a los drones, se tienen el mapeo y la agricultura de precisión, entre otras.

Unidad 2

Calor y temperatura

Eje integrador: Energía

En esta unidad aprenderemos a:

- Interpretar el movimiento de partículas en función de la temperatura.
- Construir un termoscopio para observar cambios de temperatura.
- Evidenciar experimentalmente los cambios de fase en líquidos, las distintas formas de propagación del calor, y la dilatación térmica.
- Comparar escalas de temperatura.



Duración de la Unidad: 5 semanas

Temperatura

Indagación

Más de una vez hemos escuchado las palabras «temperatura» y «calor». Intuitivamente sabemos que guardan alguna relación con algo que está caliente o frío. Por ejemplo, al tocar un trozo de hielo sentimos que está frío; sin embargo, ¿habrá alguna manera de cuantificar esa percepción sensorial? Y si la hay, ¿habrá diferentes escalas de cuantificar la misma percepción?



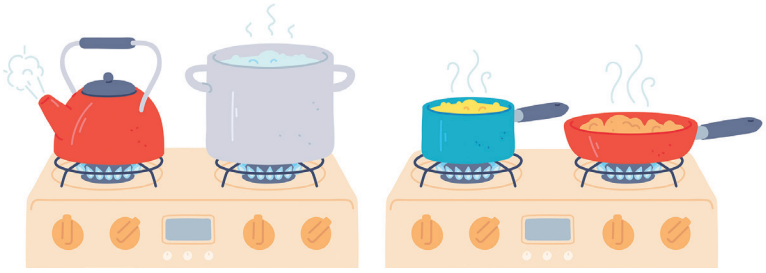
¿Qué efecto tiene el movimiento de los átomos y moléculas de un objeto sobre la temperatura?

A. Sensación térmica

Procedimiento:

1. Observa la imagen.
2. Completa la información que se indica en tu cuaderno de trabajo.

p. 16



Con base en la experiencia cotidiana sabemos que un objeto caliente está a mayor temperatura que uno frío. Pero ¿cómo podemos medir esa temperatura? ¿Qué es una escala de temperatura?

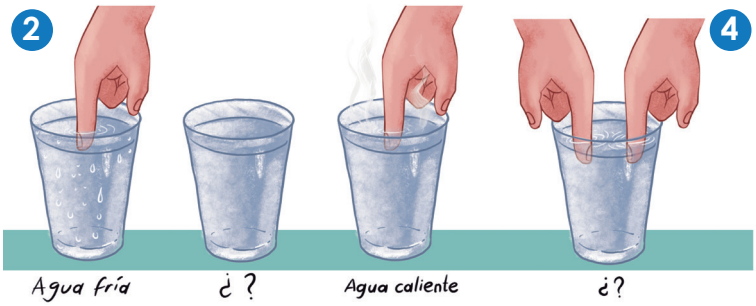


B. Pon a prueba tu sensación térmica

¿Qué tanto puedes fiarte del sentido del tacto para determinar si algo está caliente o frío?

Procedimiento:

1. Tu docente mostrará a la clase tres vasos con agua a distintas temperaturas, los cuales se encuentran rotulados como: «Agua fría», «¿?» y «Agua caliente», en ese orden.



2. Si eres un voluntario, introduce con cuidado tu dedo índice izquierdo en el vaso «Agua caliente» y el dedo índice derecho, en el vaso «Agua fría».
3. Cuenta unos 5 segundos.
4. Retira ambos dedos e introdúcelos inmediatamente en el vaso con el rótulo «¿?».
5. Luego, tu docente te brindará los valores de las temperaturas de los tres vasos de agua.
6. Responde lo que se indica en tu cuaderno de trabajo acerca de los valores de temperaturas.

p. 16

A esta aparente diferencia de temperaturas que se experimenta en el agua del vaso rotulado «¿?» le llamamos **sensación térmica.**

En el día a día nos enfrentamos con diferentes situaciones donde se involucra la sensación térmica. Por ejemplo, caminar por la calle en un día cálido y entrar a un lugar con aire acondicionado y volver a salir a la calle. En todas estas situaciones se experimenta el cambio brusco de la temperatura en nuestro cuerpo; sin embargo, terminamos adaptándonos eventualmente cuando nuestro cuerpo alcanza el **equilibrio térmico** con la temperatura del ambiente.

Si la sensación térmica no es igual a la temperatura, entonces, ¿qué es la **temperatura**? Comencemos notando que hay transformaciones físicas como la ebullición de agua, relacionadas con cambios de temperatura que podemos oír (burbujeo) y ver (vapor). Otras afectan propiedades como la longitud y la rigidez de una varilla de metal en una construcción, la presión de una caldera de vapor como resultado del calentamiento de agua, o el cambio de coloración de un metal por calentamiento.

Ojo al dato...

La escala de temperatura Celsius establece dos puntos fijos de temperatura bajo la condición de presión estándar del aire y una atmósfera.

1. Punto de congelación del agua: 0 °C.

2. Punto de ebullición del agua: 100 °C.

Su inventor, Anders Celsius, dividió su escala en cien partes iguales.

Cambio en la longitud de una varilla de metal.



Cambio en la presión de vapor en una caldera.



Cambio del color de un metal expuesto al calor.



C. La temperatura a nivel molecular

La presión de un gas a volumen constante es una propiedad termométrica.



Procedimiento:

1. Lee el siguiente texto:

Los cambios en las propiedades que nos ilustran las imágenes anteriores pueden caer en una de las siguientes categorías, o en ambas:

- Cambios detectables por medio de nuestros sentidos, por ejemplo, el cambio de color del metal por su alta temperatura.
- Cambios detectables utilizando instrumentos de medición, por ejemplo, la variación de la presión en la caldera.

Las descripciones de las propiedades a gran escala, detectables por los sentidos, y que no hacen uso de la suposición de la estructura de la materia, conforman el **criterio macroscópico de la temperatura.**

Toda propiedad de la materia que cambia en el mismo sentido que la temperatura recibe el nombre de propiedad termométrica. Así, si la temperatura aumenta, esta propiedad también lo hará, y viceversa.

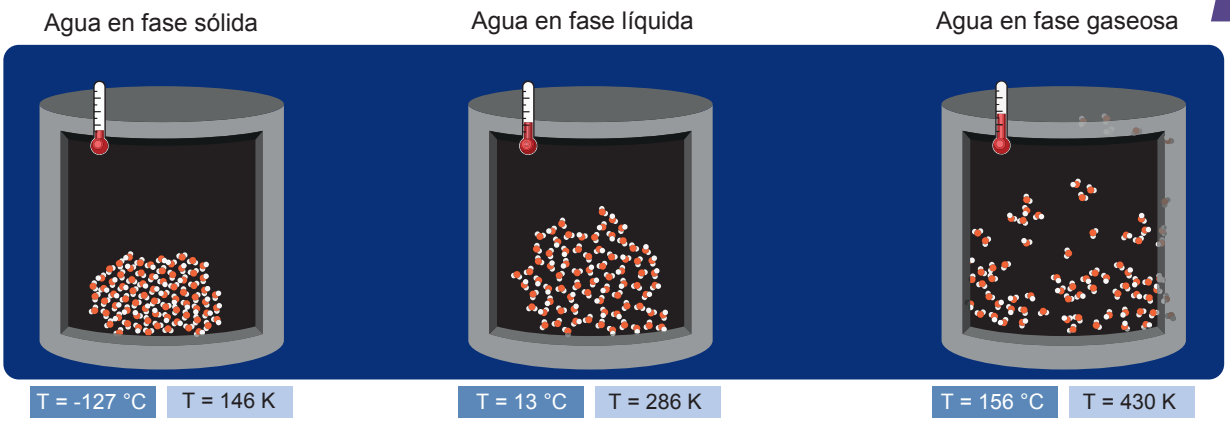
Gracias a las propiedades termométricas hemos construido diferentes tipos de termómetros análogos, lo que ha llevado a desarrollar diferentes escalas de temperatura, las más comunes son: Celsius (°C), Fahrenheit (°F) y kelvin (K).

El concepto de temperatura también guarda relación con el mundo microscópico de la materia. De hecho, la temperatura es una medida de la energía cinética promedio de los átomos y moléculas de un material; es decir, la temperatura se relaciona con el movimiento de los átomos y las moléculas. Desde luego, no podemos ver a simple vista el movimiento aleatorio de los átomos y las moléculas porque es un fenómeno a pequeña escala. Las descripciones de propiedades a pequeña escala (atómica) engloban el criterio microscópico de la temperatura.

Fíjate qué...

Los átomos y las moléculas tienen movimiento traslacional, rotacional y vibracional; en el proceso distribuyen su energía cinética, a la que llamamos **energía térmica.**





Para entender mejor, vamos a modelar el cambio de rapidez del movimiento de moléculas de agua frente a variaciones de temperatura.

2. Observa las diferencias a nivel molecular de las tres fases del agua que se presentan en los tres recipientes cerrados. Cada esfera representa una molécula de agua.
3. Responde en tu cuaderno de trabajo.
   a. ¿Qué observas que está ocurriendo con el movimiento de las moléculas?
   b. ¿Es correcto decir que la temperatura en K es mayor que la temperatura en °C? ¿Por qué?

p. 16

Observa el movimiento molecular de una sustancia cambiando la temperatura.

D. Termoscopio de gas a volumen constante

Un termoscopio es un dispositivo que mide una propiedad dependiente de la temperatura de un objeto. La propiedad que nos interesa es la presión del gas a volumen constante. Agregaremos energía térmica con nuestras manos y observaremos algún cambio en el termoscopio.

Lo que sabemos es que dicho cambio de la presión de gas está relacionado con la temperatura y que valores únicos de ese cambio corresponden a temperaturas únicas. Este cambio se detecta indirectamente por medio de la altura del líquido de una pajilla.

Materiales:

- 1 recipiente plástico de unos 500 ml con su tapón
- Agua (200-300 ml)
- Colorante
- Silicón o plastilina
- 1 pajilla transparente lo más fina posible (idealmente de 1 o 2 mm de diámetro)
- Marcadores de dos colores

ENERGÍA CINÉTICA DE LAS PARTÍCULAS (MOLÉCULAS) DEL AGUA

La temperatura guarda relación con la energía cinética de las partículas. Un mayor movimiento de las partículas resulta en un aumento de temperatura.

El termómetro de mercurio funciona por dilatación: la dilatación de un líquido es una propiedad termométrica. ¿Qué otros tipos de termómetros conoces?



Aquí dice que un termómetro no mide la cantidad de calor del objeto sino la temperatura. Es curioso, antes de 1800 no se entendía bien qué era lo que hacía calentar a un objeto, se creía que era una sustancia llamada «calórico».

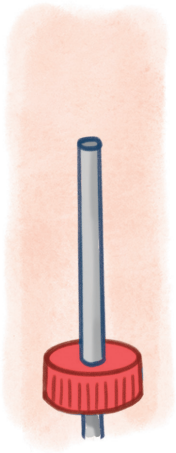


Procedimiento:

1. Pide ayuda a tu docente para que haga un agujero en el tapón de la botella y traspasa la pajilla en él. El agujero debe quedar lo más ajustado posible a la pajilla.
2. Llena la botella hasta la mitad de agua. Agrega unas gotas de colorante.
3. Enrosca el tapón e introduce la pajilla hasta que se sumerja en el agua, pero sin tocar el fondo de la botella.
4. Utiliza silicón o plastilina para sellar el orificio y fijar la pajilla al tapón para que no entre o salga aire. Sella también alrededor de la botella y del tapón. La botella, el agua y el aire se encuentran todos a la temperatura del ambiente. Esa es la condición inicial antes del contacto térmico con las manos.
5. Fricciona bien tus manos, hasta percibirlas calientes y luego colócalas alrededor de la botella, en la parte del aire.
6. Observa el nivel del agua dentro de la pajilla.
7. Anota tus observaciones y explicaciones en tu cuaderno de trabajo. Incluye un esquema señalando el nivel del agua dentro de la pajilla antes y después del contacto térmico.

p. 17

1

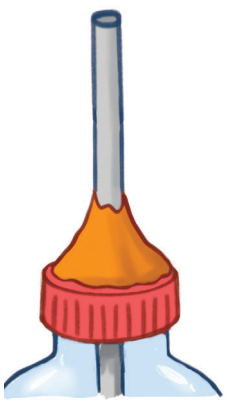


2

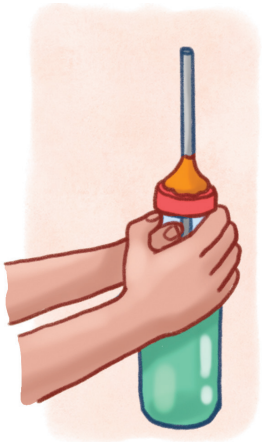
3



4



5



Comunicación

La sensación térmica que percibimos nos puede dar apreciaciones erróneas de lo frío o caliente que pueda estar realmente algo, sobre todo si hemos experimentado condiciones térmicas anteriores: nuestro cerebro interpretará cambios de temperatura cuando en realidad no los hubo. Por tanto, no podemos afirmar en términos absolutos que algo está caliente o frío solo con el tacto, porque es subjetivo.

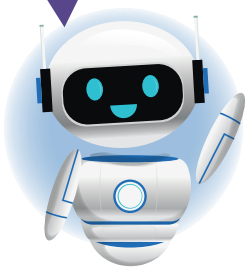
El termoscopio demostró que el cambio en la presión del aire provocado por las variaciones de temperatura, al ser calentado con las manos, es observable a través del cambio en la altura del agua de la pajilla. El aumento en la temperatura conlleva un aumento de la presión de gas en el interior de la botella. Al disminuir la temperatura, disminuye la presión del gas y baja la altura del agua dentro de la pajilla.

También, aprendimos que la velocidad y la separación de los átomos y moléculas de una sustancia depende de la energía térmica (calor) que recibe o cede de sus alrededores. Si reciben más energía térmica, las moléculas y los átomos se mueven con mayor velocidad, entonces requerirán mayor espacio para hacerlo y habrá más colisiones entre ellos. En consecuencia, la sustancia tendrá mayores valores de temperatura.

Las escalas de temperatura están basadas en temperaturas importantes para el ser humano, tales como los puntos de congelación y ebullición del agua. La tabla compara tres temperaturas en diferentes unidades de medida.

Temperatura	°C	°F	K
Ebullición del agua	100	212	373.15
Congelación del agua	0	32	273.15

Recuerda que la sensación térmica es la percepción del cuerpo humano acerca de la temperatura de su entorno, mientras que el equilibrio térmico es una situación en la que dos cuerpos en contacto térmico dejan de tener todo intercambio neto de energía térmica, alcanzando ambos la misma temperatura.



El termoscopio no mide la temperatura del objeto; por eso, el termoscopio no es un termómetro.



E. Muestra tus resultados

1. Resuelve en tu cuaderno de trabajo lo que se te indica.
2. Presenta tu cuaderno de trabajo a tu docente en el momento que te lo solicite.

p. 17

Cambios de fase

Indagación



1 En la lección anterior estudiamos algunas diferencias entre las distintas fases o estados de agregación de la materia: sólido, líquido y gas.

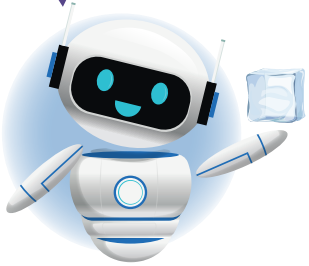
2 Sí, ahora profundizaremos en ello y veremos cómo se dan los procesos de cambio entre estas fases, partiendo del estado líquido al estado gaseoso.

A. Identifiquemos cambios de fase

Pensemos un poco ¿Qué se hace el hielo de tu refresco pasado algún tiempo? ¿Por qué aparecen gotas de agua afuera de un recipiente frío? ¿De dónde vienen las gotas de rocío en las hojas de las plantas por las mañanas? ¿Por qué después de un tiempo desaparece el agua líquida que dejamos en una olla al fuego?

p. 19

¿Por qué un trozo de hielo se derrite poco a poco? Porque el aire circundante está a mayor temperatura que él. Entonces el calor, que es la transferencia de energía térmica de un objeto de mayor temperatura a uno de menor temperatura, viaja hacia el hielo.



1. Realiza en tu cuaderno de trabajo lo siguiente:
   a. Piensa otros ejemplos en donde identifiques cada una de las fases de la materia. Haz una lista de 2 ejemplos de cada fase, elije uno y haz el dibujo.
   b. Observa las imágenes 1 a 4. Escribe el nombre del estado anterior y el estado final del agua después del cambio de la fase.









   c. Lee los fenómenos descritos de la página siguiente. Luego, relaciónalos con las imágenes 1 a 4.



- Solidificación: cambio del estado líquido al sólido.
- Fusión: cambio del estado sólido al líquido.
- Vaporización/Ebullición: cambio del líquido al gaseoso.
- Condensación: cambio del estado gaseoso al líquido.
- Sublimación: cambio del sólido al gaseoso sin pasar por el líquido.

Aquí dice que un cambio de fase es el proceso mediante el cual un cuerpo pasa de un estado de agregación a otro sin modificar su composición.



p. 19

2. Resuelve lo siguiente en el cuaderno de trabajo:
   a. Escribe otras situaciones donde identificas cambios de fase.
   b. ¿Por qué crees que se dan estos cambios de fase?

Si recuerdas de la lección anterior, el aumento de la temperatura es un indicador del aumento de la energía cinética promedio de las moléculas y átomos de una sustancia. ¿Qué fase crees que tiene la mayor energía térmica, 1 gramo de agua líquida o 1 gramo de vapor de agua, si ambos están a la misma temperatura?

Las moléculas que conforman la sustancia que se encuentra en una fase tienen diferente energía que las moléculas de la sustancia en otra fase.

Teniendo en cuenta dos ideas:

- La energía cinética del movimiento aleatorio de los átomos y las moléculas se llama **energía térmica.**
- La **temperatura** es una medida de la cantidad de energía térmica.

Lo anterior indica que las moléculas de la fase gaseosa tienen mayor energía térmica en virtud de que su movimiento es mayor. Se pueden observar los efectos de este hecho a escala macroscópica.



¿Te has preguntado si el agua dulce se comporta igual al calentarla en comparación con el agua salada? ¡Averigüémoslo con un experimento!

Fíjate qué...

Para que una nube se forme, la humedad del aire debe ser muy alta, y esto sucede si la cantidad de vapor de agua en el aire es elevada. Las nubes se forman por la condensación del vapor de agua y por la sublimación de los cristales de hielo que se forman en las pequeñas partículas sólidas de polvo, ceniza o sal llamadas **aerosoles.**

B. La temperatura de ebullición del agua

Si continuamos elevando la temperatura del agua líquida agregando calor desde una fuente de energía, en algún punto comenzará a hervir hasta evaporarse completamente. ¿Cambiará el punto de ebullición del agua si la mezclamos con sal de mesa?



Materiales:

- 300 ml de agua
- 30 g de sal de mesa. Puede requerirse una balanza
- 1 placa calefactora (o sustituir por 2 mallas metálicas, 2 trípodes de laboratorio y 2 mecheros)
- 2 vasos de precipitado (250 ml)
- 2 termómetros de laboratorio (rango: 0 °C a 100 °C)

Procedimiento:

1. Deposita 150 ml de agua en cada vaso.
2. Añade 15 g de sal a uno de ellos. Agita hasta diluir completamente.
3. Coloca cada termómetro con cuidado dentro de cada vaso. Mide y registra la temperatura inicial.
4. Coloca cada vaso según lo indica la figura, pero sin encender el mechero o la placa calentadora.
5. Solicita a tu docente encender la placa calefactora y responde en tu cuaderno de trabajo.
   a. ¿Cuál crees que comenzará a hervir primero?
   b. ¿Alguna alcanzará mayor temperatura en el mismo tiempo?
   c. Completa la tabla de temperaturas.

p. 19



C. Hervir agua disminuyendo la presión

Aparte de agregarle calor a una sustancia para hacerla hervir, ¿habrá otro factor relacionado con este cambio de fase?



Materiales:

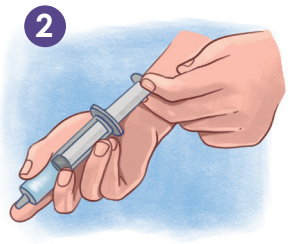
- Jeringa de 20 a 100 ml
- Agua tibia

Procedimiento:

1. Toma unos 10 ml de agua tibia con la jeringa asegurándote de que quede aire dentro de ella.
2. Tapa el orificio de salida con el dedo índice de una mano y hala el émbolo con los dedos de la otra mano para reducir la presión del aire dentro de la jeringa.
3. Suelta el émbolo.
4. Completa en tu cuaderno de trabajo lo que se indica.

p. 20

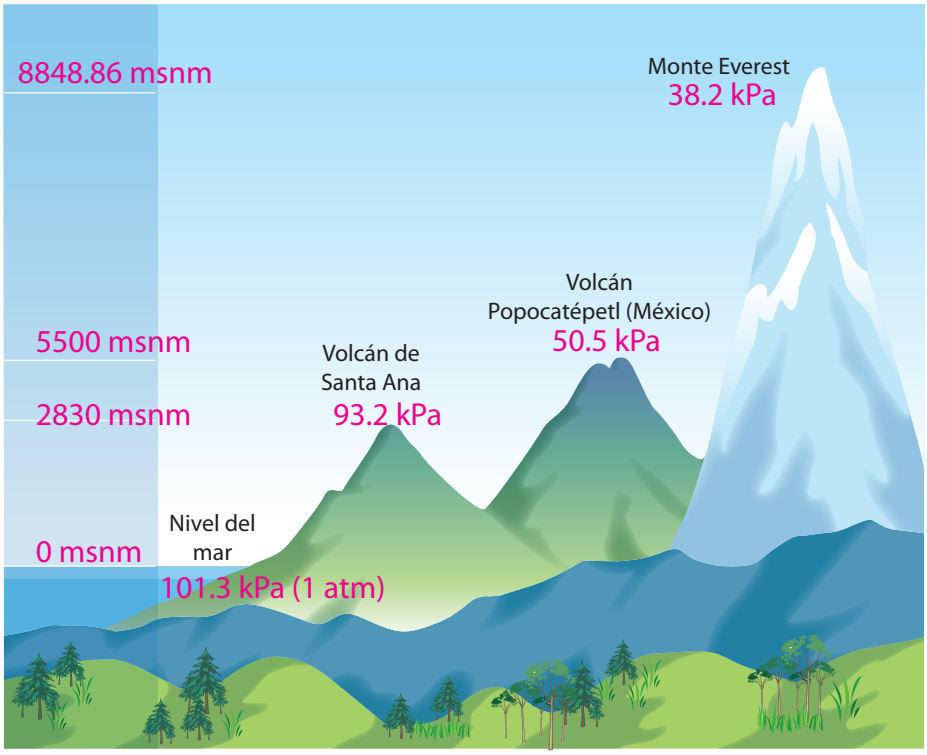




Al halar el émbolo reducimos la presión atmosférica al interior de la jeringa. Si el agua hierve a 100 °C a 1 atm, al reducir la presión atmosférica, esta hervirá a una temperatura menor.

Considera la siguiente situación: el agua en la cima del monte Everest, la montaña más alta del mundo, hierve a una temperatura más baja que el agua a una altura menor; por ejemplo, en la playa Las Flores, departamento de San Miguel. Por ello, cuando decimos que el agua hierve a cierta temperatura, debemos especificar también la presión o la altura del lugar.

La presión atmosférica disminuye si la altitud aumenta. Una menor presión atmosférica hace hervir el agua abajo de los 100 °C. De ahora en adelante recuerda especificar que el agua hierve a 100 °C a la presión atmosférica de 1 atm. La presión de 1 atm la encontramos a nivel del mar. Esto se cumplirá siempre y cuando sea agua que no tenga otros elementos como sal, azúcar, etc.



Fíjate qué...

El **punto de ebullición** es la temperatura a la cual la presión de vapor del líquido se iguala a la presión que rodea al líquido (presión local) y termina convirtiéndose en vapor.

Comunicación

¿Qué aprendimos?

El siguiente cuadro compara las fases de la materia desde un punto de vista microscópico y macroscópico.

Fases de la materia	Característica microscópica	Característica macroscópica
Sólida	• Fuerzas de atracción grandes entre moléculas. • Moléculas fijas y cercanas. • Movimiento de vibración.	• Forma definida. • Volumen definido.
Líquida	• Fuerzas de atracción débiles entre moléculas. • Moléculas cercanas con choques entre ellas. • Movimiento de vibración y traslación.	• Adoptan la forma del recipiente. • Volumen definido.
Gaseosa	• Fuerzas de atracción muy débiles entre moléculas. • Moléculas separadas y libres. • Movimiento al azar rápido y a grandes distancias.	• Adopta el volumen y la forma del lugar que ocupa.

CAMBIOS DE FASE

La variación de la energía térmica sobre una sustancia da paso a los cambios de fase: solidificación, evaporación, fusión y condensación.

Escanea para experimentar cambios de fase con una simulación.

p. 20

Ahora, practica resolviendo en tu cuaderno de trabajo:

a. Completa el cuadro comparativo de las fases de la materia dando un ejemplo de situaciones u objetos donde se evidencien las características macroscópicas.
b. Piensa en el comportamiento molecular del agua y del agua con sal cuando fueron calentados en la actividad B. Explica el comportamiento de las moléculas durante el calentamiento.
c. Considerando la situación descrita en la actividad C, analiza y discute en grupo el comportamiento molecular del agua en la cima del monte Everest y en la Playa las Flores. Considera las variables de presión, altura y temperatura de ebullición. ¿Dónde es mayor la presión atmosférica? Explícalo mencionando el efecto de la presión.

Indagación

Hasta ahora hemos hablado de que un cuerpo aumenta o disminuye su temperatura cuando recibe o cede calor, respectivamente. Si es líquido puede experimentar el cambio de fase cuando llega a ciertas temperaturas, de acuerdo con la presión del exterior. Ahora vamos a identificar los mecanismos por los cuales un cuerpo recibe o cede calor.

El calor puede propagarse, transmitirse o transferirse por medio de tres mecanismos: **conducción, convección y radiación.** Probablemente tengas alguna idea de qué se trata alguno de ellos, pero ¿cuáles son las características particulares de cada mecanismo? ¿Dónde podemos apreciarlos? ¿Pueden actuar los tres al mismo tiempo en un mismo cuerpo? Tendremos en cuenta estas preguntas, a medida que experimentemos.

A. Las sensaciones térmicas del día a día

Procedimiento:

1. Observa las imágenes que se presentan a continuación.
2. Responde: ¿qué actividad están haciendo los niños para transferir energía? ¿Qué mecanismo crees que usan?

p. 21

A



B



C



1 La transferencia de calor se detiene cuando ambos cuerpos o medios alcanzan la misma temperatura. A esto se le llama equilibrio térmico.



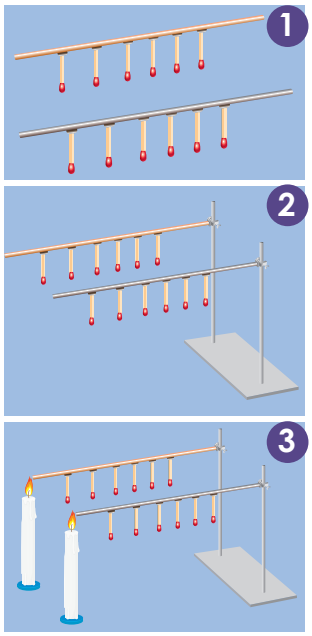
2 Evidenciamos el equilibrio térmico, por ejemplo, cuando dejamos de sentir helada una silla de metal después de cierto tiempo de estar sentados.



3 Recordemos que el calor no es una sustancia, una silla caliente no posee calor ni tampoco nuestro cuerpo, solo se ha detenido la transferencia de calor entre ambos cuerpos.

B. Transmisión de calor por conducción

En la vida cotidiana tenemos materiales que se calientan o se enfrían con bastante facilidad. Por ejemplo, en la cocina. Imagina que tenemos dos ollas que se calientan durante el mismo tiempo, una tiene asas de aluminio y la otra de silicona. Supón que debes mover una directamente con tus dedos, ¿cuál elegirías mover? ¿Por qué? Respondamos con un experimento.



Materiales:

- 2 alambres de 50 cm de largo: uno de cobre y uno de otro metal (aluminio, hierro, etc.)
- 2 candelas de 20 cm de largo
- 1 caja de fósforos
- 2 soportes universales

Procedimiento:

1. Con cera de candela, pega una fila de fósforos a lo largo de cada alambre.
2. Coloca paralelamente los dos alambres y en dirección horizontal. Si no cuentas con los soportes, puedes enrollarlos en un pupitre uno al lado del otro.
3. Luego, con mucho cuidado, calienta los extremos de cada alambre con la llama de la candela.
4. Vamos a suponer que ambos alambres reciben la misma cantidad de calor. Ahora resuelve en tu cuaderno de trabajo.

p. 21

C. Transmisión de calor por convección

Podemos ver un ejemplo del fenómeno de la convección en la generación de corrientes de aire, que en realidad son corrientes convectivas. ¿Qué son las corrientes convectivas? ¿Cómo y por qué se forman? Para responder estas preguntas, realicemos el siguiente experimento:

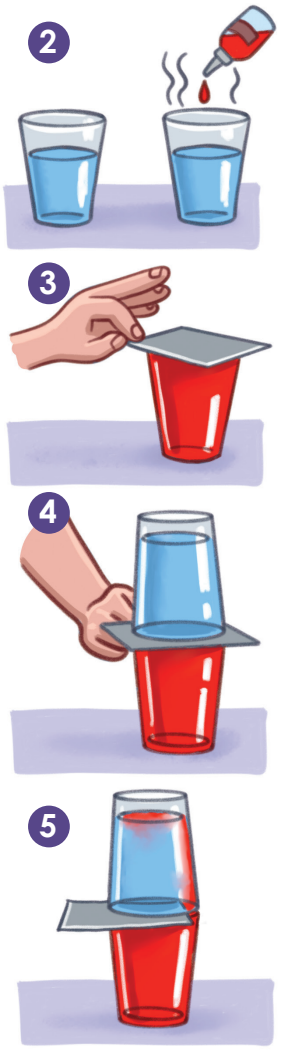
Materiales:

- 2 vasos transparentes de vidrio del mismo tamaño, no menores a 30 cm de alto
- Agua caliente y fría
- 2 colorantes de distinto color
- 30 cm^2 de papel de aluminio
- ¼ de acetato o 1 trozo o tarjeta de plástico duro de 10 cm^2

Procedimiento:

1. Llena un vaso al ras con agua fría y otro con agua caliente.
2. Agrega un colorante distinto a cada vaso.
3. Luego, al vaso de agua fría, colócale el acetato o trozo de plástico encima.
4. Invierte el vaso de agua fría junto con el acetato y ponlo encima del vaso con agua caliente, procura que no se derrame el agua.
5. Finalmente, hala lentamente a un lado el acetato o trozo de plástico y observa.
6. Repite todo el procedimiento desde el inicio, pero esta vez deja el agua fría abajo y el agua caliente arriba.
7. Observa y registra la información en tu cuaderno de trabajo.

p. 21



D. Transmisión de calor por radiación

Un ejemplo muy importante de radiación es la forma en que la Tierra mantiene sus condiciones térmicas, en buena medida, gracias a la luz solar.

Podemos preguntarnos: ¿cómo una parte del calor proveniente del sol viaja por todo el espacio vacío y llega a nuestro planeta?

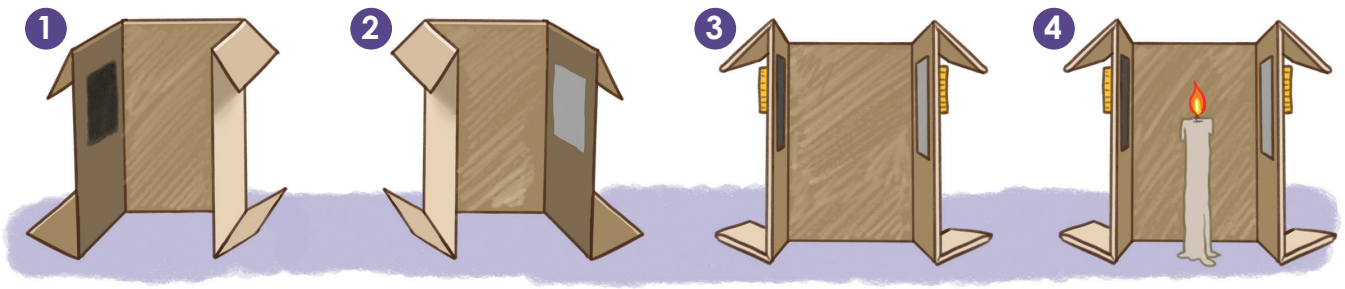
Procedimiento:

1. Pinta con plumón el interior de uno de los laterales de la caja, procura colorearlo a la mitad.
2. Coloca un trozo de papel aluminio en el interior del lateral opuesto.
3. Pega en la cara exterior de esos laterales las monedas a la misma altura, justamente en el lado opuesto de lo pintado y del aluminio, con cera derretida de vela.
4. Coloca la caja encima de la vela encendida.
5. Observa y registra. Intenta explicar el fenómeno.

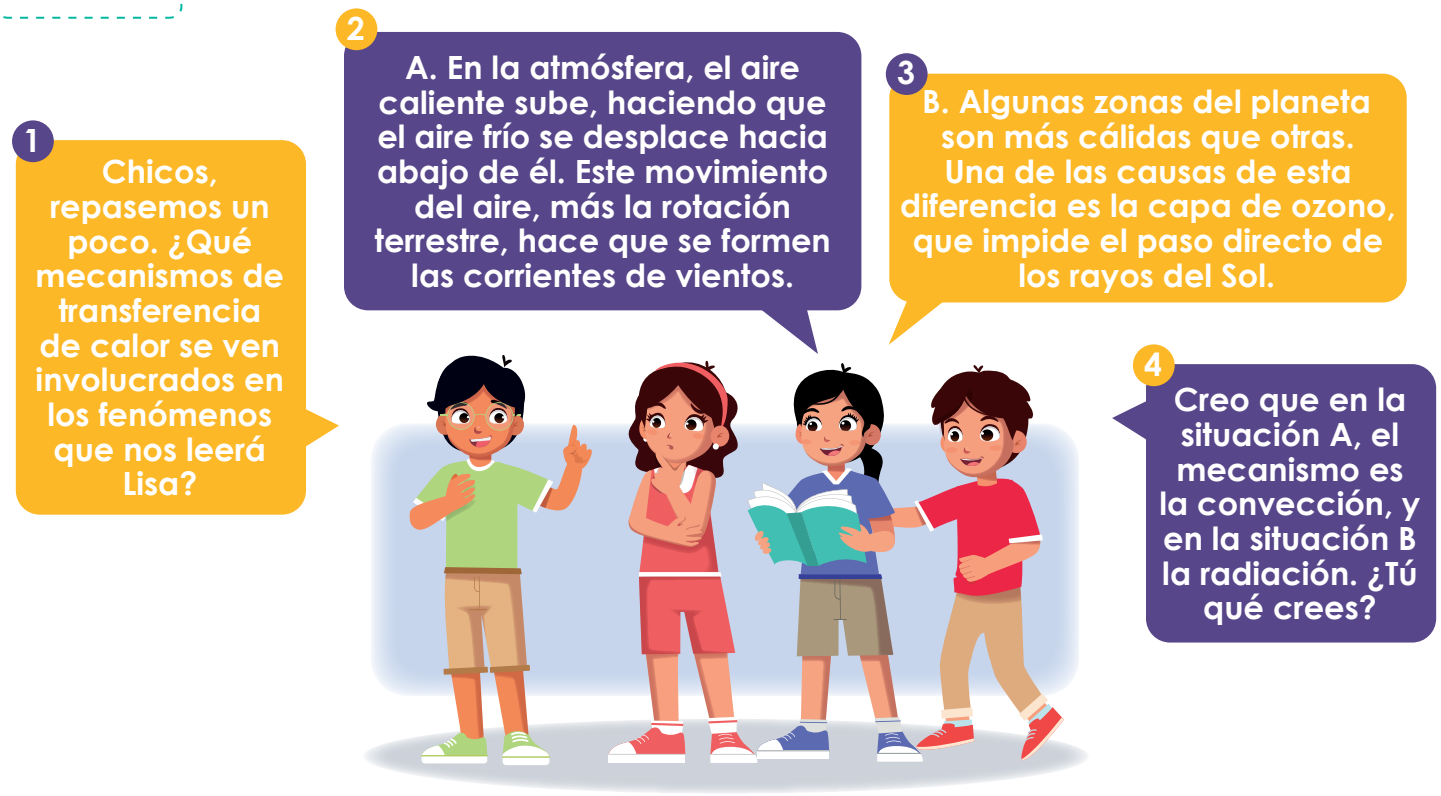
p. 22

Materiales:

- 1 plumón negro
- 1 trozo de papel aluminio
- 1 caja de cartón vacía, alargada, sin tapa y sin el fondo
- 1 candela mediana y fósforos
- 2 monedas similares



Comunicación



Evalúa dos situaciones reales y respóndelas en tu cuaderno de trabajo.

1. En El Salvador, durante la temporada de lluvias, hay un período llamado canícula, dentro del cual disminuyen las lluvias, lo que trae implícito un aumento en la temperatura ambiente. En julio 2021 la estación meteorológica Puente Cuscatlán registró la temperatura máxima promedio de 35.3 °C en alturas entre los 0 a 200 metros sobre el nivel del mar.
   a. ¿Cómo harías para mantenerte fresco en uno de esos días calurosos de la canícula? Escribe tres acciones, una por cada mecanismo de transferencia de calor.

2. El atol es una bebida típica en El Salvador. Las técnicas de elaboración varían en función del tipo de atol y de las costumbres de los lugareños. Por ejemplo, el atol de elote se agita constantemente.
   b. ¿Con qué cuchara sería conveniente mezclar el atol mientras se cocina, con una de madera o con una de metal? ¿Por qué?

p. 22

E. Exposición de resultados

Procedimiento:

1. Tu docente te indicará la dinámica para dar a conocer las explicaciones.

2. Intenta dar una respuesta coherente a las siguientes preguntas de las actividades que realizaste.

Actividad B:

a. ¿Qué ocurre con los fósforos? Imagina las moléculas de cada alambre, ¿cómo explicarías el proceso de conducción?
b. ¿En los dos materiales se transfiere igual el calor a lo largo del alambre? Si hay alguna diferencia, descríbela.
c. ¿Qué crees que pasaría si las dimensiones de los alambres fueran diferentes: si fuera uno de menor diámetro o de mayor longitud que el otro?

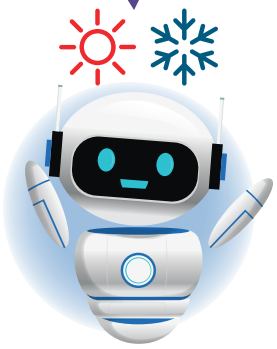
Actividad C:

a. ¿Cómo se transmite el calor en todo el volumen de agua?

Actividad D:

a. ¿Cuál es la causa del comportamiento de las monedas? Si ennegrecemos el exterior de los laterales, ¿tendrán el mismo efecto las monedas?
b. ¿A través de qué medio viaja el calor de la vela hacia la caja?
c. ¿Cómo se transfiere el calor por radiación?

El calor es una forma de energía que se transfiere entre objetos o sustancias que están a distinta temperatura, desde el cuerpo de mayor temperatura al de menor temperatura. Por eso decimos que «el calor es energía en tránsito».



Resumen de los mecanismos de transferencia de calor:

Conducción El calor se propaga a través de un material que lo conduce. El material no se mueve.	El calor se transfiere por el choque entre las moléculas que componen el material. Las moléculas más energéticas transfieren su energía cinética a las menos energéticas.
Convección El calor se propaga a través del movimiento de un fluido.	Este mecanismo solo se produce en gases y líquidos porque las moléculas son libres de moverse y formar corrientes convectivas.
Radiación No necesita de ningún material. Puede propagarse a través del vacío.	La radiación es la energía emitida por toda la materia en función de su temperatura absoluta. El término «radiación» es otro nombre de las ondas electromagnéticas. La oscilación de las cargas eléctricas de los átomos emite la radiación.



LOS TRES MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

Al calentar agua en una tetera, esta última se calienta por conducción, el agua por convección y ambos cuerpos emiten calor al entorno por radiación.

Capacidad calorífica

Indagación

Esta semana vamos a profundizar en algunas ideas sobre el calor y la temperatura, aplicadas a situaciones reales. Vamos a terminar de comprender bien qué es el calor y qué es la energía térmica. Responderemos a preguntas como ¿la cantidad de calor cedida o absorbida por un cuerpo depende de su masa o del tipo de material?



A. Calor y energía térmica

Por favor dame tu opinión: Si llenamos un recipiente grande y otro pequeño con agua a temperatura ambiente, a. ¿Qué podríamos decir sobre la energía térmica y el calor?

Procedimiento:

1. Observa las imágenes que se presentan a continuación.
2. Describelas y responde en tu cuaderno de trabajo:
   b. ¿Qué tipo de energía se está intercambiando en cada una?

p. 23



3. Responde las siguientes preguntas en tu cuaderno de trabajo:
   c. Al decir que un objeto cede calor, ¿qué le ocurre a su energía térmica y temperatura?
   d. Al decir que un objeto gana calor, ¿qué le ocurre a su energía térmica y temperatura?

p. 23

Existe una proporcionalidad directa entre el calor (Q) y la variación de temperatura ($\Delta T = T_f - T_i$ donde: T_f, es temperatura final y T_i, es temperatura inicial).

B. Calor absorbido por distintas masas

Supón que deseamos conocer la relación que existe entre el calor cedido o ganado de un objeto. Podemos pensar en diferentes situaciones cotidianas. Por ejemplo, imagina que ya están hechas la sopa y el té. Te sirves la sopa caliente en un plato y el té caliente en una taza.

a. ¿Qué se enfriará más rápido: el té o la sopa?





Los cuerpos no tienen calor. Lo correcto es decir que tienen energía térmica. Reservamos el término «calor» para la energía que se transfiere de un cuerpo a otro. La energía térmica forma parte de la energía interna total que tiene el cuerpo.



Materiales:

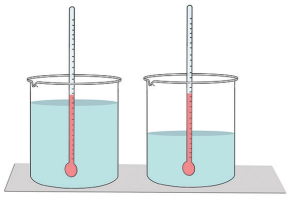
- Agua a temperatura ambiente
- 2 vasos de precipitado de 250 ml
- 2 termómetros de laboratorio, con escala hasta de 100 °C
- Una placa calefactora

Procedimiento:

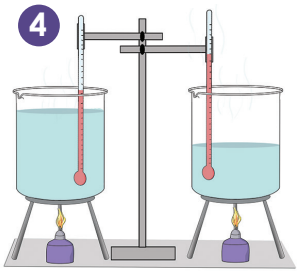
1. Vierte 50 ml de agua en un vaso y 150 ml en el otro.
2. Si se le agrega la misma cantidad de calor a cada vaso.
   a. Brinda una hipótesis:
   b. ¿Cual cantidad de agua crees que elevará más rápido su temperatura?
3. Registra la temperatura inicial del agua.

p. 23

3



4

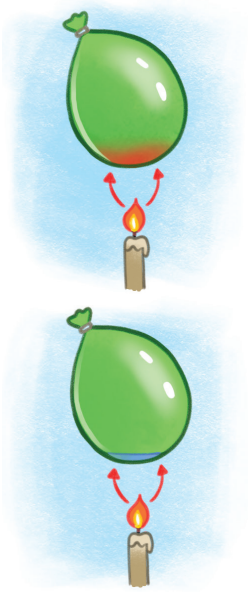


4. Coloca los dos vasos de precipitado con agua sobre la placa calefactora.
5. Mide simultáneamente la temperatura del agua cada 5 minutos hasta que alcance los 50 °C. ¿La evidencia experimental concuerda con tu hipótesis del literal b?

p. 24

C. Calor absorbido por distintos materiales

Ahora, ¿qué podríamos decir con respecto al calor absorbido o cedido por un cuerpo en función del tipo de sustancia? ¿Te has fijado que, en el mar, al mediodía, la arena está caliente y el agua no, pero al llegar al atardecer el agua queda tibia y la arena fría? Veamos qué podemos averiguar con el siguiente experimento que nos ayude a analizar esta situación.



Materiales:

- Dos globos
- Dos velas
- 20 ml de agua, aproximadamente
- Mesa o superficie lisa

Procedimiento:

1. Infla el primer globo de aire y hazle nudo.
2. Introduce agua de grifo (20 ml), infla y hazle nudo al segundo globo.
   a. ¿Qué crees que ocurrirá al acercar ambos globos a las velas encendidas?

p. 24

3. Enciende las dos velas y acerca los globos a las llamas.
   b. Registra tus observaciones. ¿Se cumplió tu hipótesis del literal a?

Podemos observar cómo le damos la misma cantidad de calor a diferentes tipos de sustancias y vemos que los cambios en las temperaturas son diferentes. Por ejemplo:

Calor específico del agua: 4.182 J/g °C	Calor específico del aluminio: 0.896 J/g °C
	
Este valor significa que para elevar 1 °C la temperatura de 1 g de agua, se requiere 4.182 J.	Este valor significa que para elevar 1 °C la temperatura de 1 g de aluminio, se requiere 0.896 J.

Comunicación



¿Qué aprendimos?

Existen intercambios de energía que no se pueden cuantificar por medio de la energía mecánica, es decir, calculando el trabajo.

Yo aprendí que el intercambio de energía térmica entre dos cuerpos se cuantifica por medio del calor ganado de uno y perdido del otro.

Antes de ser transferida, la energía que está en el cuerpo no es calor, sino **energía térmica.**

El trabajo y el calor son dos procesos mediante los cuales se intercambia energía. Trabajo, calor y energía, por tanto, se miden en las mismas unidades: joule (J) en el Sistema Internacional. Además de esta unidad, está la caloría (cal).

Una caloría se define como la cantidad de calor necesario para elevar de 14.5 °C a 15.5 °C a un gramo de agua.

A la cantidad de calor requerida para elevar en 1 °C la temperatura de una sustancia, se le llama **capacidad calorífica.**

Cuanto mayor sea el valor de la capacidad calorífica de una sustancia, mayor deberá ser la cantidad de calor necesario para subir o bajar su temperatura. Por ejemplo, se necesita más calor para elevar la temperatura de 20 °C a 30 °C el agua de una piscina semiolímpica (312 m^3) que 1 vaso de agua (350 ml). Por esta razón, la capacidad calorífica es una propiedad extensiva de la materia porque su valor depende de la masa, en el caso que estamos mencionando, de la masa del agua.

La capacidad calorífica, denotada por C (mayúscula), se expresa mediante la formula:

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

Como factor de conversión, 1 cal = 4.187 J.

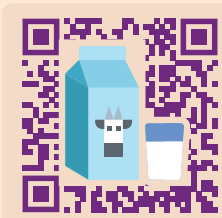
Notación

Las unidades de la capacidad calorífica son: J/°C o cal/°C. En el Sistema Internacional se usa: J/K.

Unidades del calor específico: cal/(g·°C). En el Sistema Internacional: J/(kg·K).

Yo aprendí que cada material, como el cobre, aluminio, agua, etc., tiene sus propias características para absorber o ceder calor. Llamamos a este concepto calor específico. O sea que cada sustancia posee un calor específico propio.





CAPACIDAD CALORÍFICA Y CALOR ESPECÍFICO

La madera tiene calor específico alto. Un pichel de leche tiene mayor capacidad calorífica que un vaso de leche. La leche tiene calor específico bajo.

Por otro lado, el calor específico es característico de cada sustancia; es decir, es una propiedad intensiva. Así, si se tiene un gramo de dos sustancias distintas y se quiere aumentar su temperatura en un grado, la sustancia que tenga mayor calor específico necesitara más calor. El calor específico es denotado por c_e y queda definido mediante la expresión:

$$c_e = \frac{Q}{m\,\Delta T}$$

Hay una relación entre capacidad calorífica y calor específico:

$$c_e = \frac{C}{m}$$

Finalmente, tenemos una fórmula que relaciona el calor que recibe o cede una sustancia:

$$Q = C\Delta T = mc_e\,\Delta T$$

¡Ahora lo entiendo! Los términos científicos que usamos como «calor», «capacidad calorífica» y «calor latente» surgieron de la idea errónea de que los objetos calientes contienen «algún material» que depende de su temperatura.



D. Exposición de resultados

Procedimiento:

1. Tu docente te indicará la dinámica para dar a conocer los resultados de tus experimentos de la semana.
2. Responde en tu cuaderno de trabajo las siguientes preguntas:

p. 24

Experimento B: calor absorbido por distintas masas

a. ¿Qué deberíamos hacer para que ambas cantidades de agua lleguen a 50 °C al mismo tiempo?
b. ¿Cómo es la relación entre calor y la masa del agua? El agua absorbe más calor cuando su masa es mayor y libera más calor cuando su masa es:

Experimento C: calor absorbido por distintos materiales

c. ¿Cuál globo necesita mayor cantidad de calor para explotar, el globo con agua o el globo con aire?
d. ¿Qué tendría que suceder para que el globo con agua llegue a explotar?
e. ¿Qué podrías decir sobre la capacidad calorífica y calor específico del agua y del aire?

Dilatación térmica

Indagación

Vamos a finalizar la unidad 2 estudiando un efecto macroscópico de la transferencia de calor entre los cuerpos. Nos referimos a la dilatación térmica. Comenzaremos estudiando el concepto de la dilatación, apreciando algunos de estos efectos en situaciones reales para resaltar su importancia para nuestra seguridad en construcciones de edificios y puentes, y luego veremos cómo se comporta la dilatación producida por un cambio de temperatura.

A. Concepto de dilatación

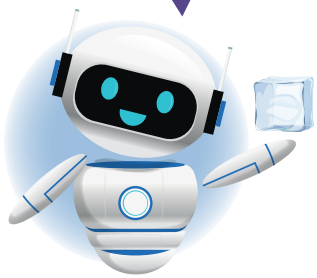
Dependiendo de la forma geométrica de un objeto, al hablar de su tamaño, podemos estarnos refiriendo a su longitud, superficie o volumen. En base a esto, los objetos podrán expandirse de diferentes formas.

Observa los siguientes ejemplos e identifica a qué tipo de dilatación térmica corresponderían las situaciones. Imagina que se está incrementando la temperatura de los objetos con alguna fuente de calor, por ejemplo, una flama o el Sol.

a. Describe lo que ocurrirá con el tamaño de las dimensiones si se aumenta su temperatura.

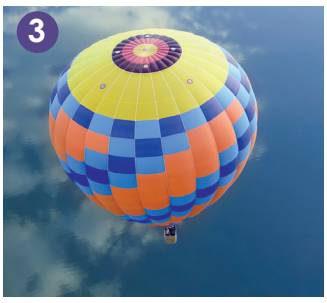
p. 25

La dilatación o expansión térmica se refiere al aumento en las dimensiones de los cuerpos cuando se calientan. Es el mismo comportamiento en casi todos los materiales, excepto algunos que se expanden cuando se congelan, como el agua, por ejemplo.









Ahora, recordemos las características moleculares de los sólidos, líquidos y gases.



b. Discute con tu grupo la siguiente pregunta. Escribe tus respuestas en tu cuaderno de trabajo.

p. 25

- ¿Qué le ocurre a la distancia y a la energía térmica de las moléculas si el objeto pierde calor?

Creatividad



Me pregunto cuáles sustancias tenderían a dilatarse o contraerse más: ¿las que están en fase de sólida, líquida o gaseosa? ¿Qué sustancia tendería a dilatarse menos? Para saberlo, necesitamos leer un poco.

De acuerdo con la forma del objeto, la dilatación térmica se clasifica en 3 tipos:

- Dilatación térmica lineal.
- Dilatación térmica superficial.
- Dilatación térmica volumétrica.

Para cada tipo de dilatación térmica hay una expresión sencilla que se cumple en un buen rango de temperatura.

La siguiente tabla muestra las expresiones correspondientes a los cambios de las dimensiones de un objeto. Recordemos que utilizamos la letra griega delta (Δ) para indicar el cambio de una propiedad. La variable en un momento final se reconoce por el subíndice «f» y la del momento inicial por el subíndice «i».

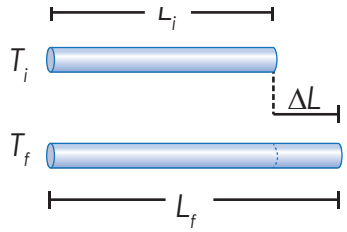
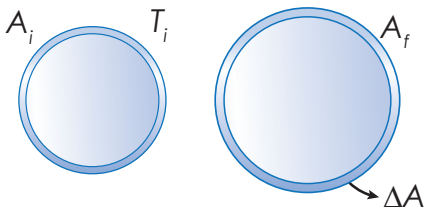
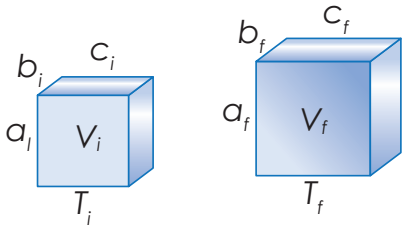
Al ganar o perder calor	Su temperatura cambia	Y se produce un cambio en las dimensiones del objeto
Q	$\Delta T = T_f - T_i$	$\Delta L = L_f - L_i$ Cambio de longitud $\Delta A = A_f - A_i$ Cambio de superficie $\Delta A = V_f - V_i$ Cambio de volumen

DILATACIÓN VOLUMÉTRICA DEL MERCURIO

El aumento de la temperatura hace que el volumen de mercurio contenido en el capilar de vidrio se expanda.

Para distintos materiales se han determinado las constantes de proporcionalidad que relacionan el cambio de temperatura con cada cambio de dimensión. A estas constantes se les llaman **coeficientes de dilatación.** Sus unidades de medida son el recíproco de las unidades de temperatura: $\frac{1}{°C} = °C^{-1}$.

Observa las expresiones correspondientes a cada tipo de dilatación térmica.

Dilatación térmica lineal	Dilatación térmica superficial	Dilatación térmica volumétrica
		
α: Coeficiente de dilatación lineal	$\beta = 2\alpha$: Coeficiente de dilatación superficial	$\gamma = 3\alpha$: Coeficiente de dilatación volumétrica
$\Delta L = L_i \times \alpha \times \Delta T$	$\Delta A = A_i \times \beta \times \Delta T$	$\Delta V = V_i \times \gamma \times \Delta T$

En las tres expresiones observamos que el cambio, ya sea en la longitud ΔL, superficie ΔA o volumen ΔV, es directamente proporcional al cambio de temperatura ΔT; es decir, a mayor variación de temperatura, mayor será la dilatación térmica del objeto o la sustancia.

Por ejemplo, si la temperatura de una regla de aluminio aumenta, su longitud también aumentará. Si su temperatura disminuye, su longitud disminuirá.

B. Dilatación térmica de objetos

Procedimiento:

p. 25

1. Clasifica los siguientes ejemplos según su tipo de dilatación:
   a. En la construcción de aceras, se deja un espacio entre el final de una acera y el inicio de otra, para que, al ser calentadas por el Sol, no se fracturen por estar muy pegadas entre sí.
   b. Al llenar un vaso de vidrio frío con agua caliente, puede sufrir alguna fractura.
   c. Las líneas de tren se colocan de manera que se deje un espacio entre el final de una parte de la línea y el inicio de la otra parte de la línea para que no se levanten al empujarse cuando sufran dilatación por el aumento de su temperatura a ciertas horas del día.
   d. Cuando un neumático se calienta puede llegar a expandirse tanto que explote.

En la siguiente tabla se encuentran algunos valores de los coeficientes de dilatación térmica para algunos sólidos y líquidos.

Coeficientes α de sólidos		Coeficientes γ de líquidos	
Sustancia	$\frac{1}{°C}$	**Sustancia**	$\frac{1}{°C}$
Aluminio	0.000 023	Aceite	0.0006
Cobre	0.000 017	Alcohol	0.000 75
Acero	0.000 012	Agua (10 a 20 °C)	0.000 15
Plomo	0.000 029	Mercurio	0.0008
Vidrio	0.000 009	Petróleo	0.0001

2. Responde las siguientes preguntas en tu cuaderno de trabajo.
   e. ¿Aumenta o disminuye la temperatura final de una línea ferroviaria (línea de tren) si su variación de temperatura es positiva?
   f. ¿Aumenta o disminuye la longitud final de una línea ferroviaria (línea de tren) si la variación de su longitud es positiva?

p. 26

3. Lee el siguiente problema:
   Tenemos 2 líneas de tren de 1500 m de largo para ser probadas: una de plomo y una de acero. ¿Cuál de ellas sufrirá un mayor cambio de longitud cuando pasa de estar a una temperatura de 20 °C a una de 35 °C?

Antes de efectuar cualquier cálculo nota que el cambio de longitud ΔL, es la variable dependiente y el cambio de temperatura ΔT, la variable independiente.

Solución:
Longitud inicial de las líneas ferroviarias: $L_i = 1500$ m
Cálculo del cambio de temperatura: $\Delta T = T_f - T_i = 35\ °C - 20\ °C = 15\ °C$
Las líneas ferroviarias experimentan una dilatación lineal.
Sustitución de los datos para calcular ΔL para cada material:

Línea de tren de acero:	$\Delta L = (1500\ \text{m})(0.000\ 012 \frac{1}{°C})(15\ °C) = \mathbf{0.27\ m}$
Línea de tren de plomo:	$\Delta L = (1500\ \text{m})(0.000\ 029 \frac{1}{°C})(15\ °C) = \mathbf{0.65\ m}$

g. ¿Cuáles serán las longitudes finales de las líneas de tren?

p. 26

C. Dilatación volumétrica del aire dentro de un globo

¿Qué tanto se expande el aire si la variación de su temperatura es positiva?



Materiales:

- 1 olla de 500 ml
- 1 botella de vidrio
- 1 globo
- Agua caliente entre 50 °C y 80 °C
- Cubos de hielo

Procedimiento:

1. Con ayuda de tu docente, llena la olla con agua caliente.
2. Coloca la boquilla del globo al cuello de la botella e introduce la botella a la olla.
   a. Registra tus observaciones.
   b. ¿Qué le pasaría al globo si la temperatura del agua de la olla disminuye?
3. Añade cubos de hielo a la olla.
   c. ¿La evidencia experimental concuerda con tu hipótesis del literal b?

p. 26

Comunicación



¿Qué aprendimos?

Yo aprendí que la dilatación es el aumento de longitud, superficie o volumen de un cuerpo por separación de sus moléculas.

Decimos que un cuerpo se dilata cuando se estira o expande. Lo contrario a dilatación recibe el nombre de contracción. Podemos definir la contracción como la disminución de longitud, superficie o volumen de un cuerpo por el acercamiento de sus moléculas.



El fenómeno de dilatación puede ocurrir por diversas razones que no están relacionadas con la temperatura. ¿Se te ocurren algunos ejemplos de este tipo?

La dilatación y contracción debido a un cambio de temperatura reciben el nombre común de dilatación térmica.



La mayoría de los cuerpos se dilatan cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían.

a ¿La afirmación de Irene es correcta? ¿Puedes mencionar un ejemplo que sustente tu razonamiento? p. 26

b. Durante la actividad B observamos el siguiente ejemplo de dilatación térmica: Los cables del tendido eléctrico se tensan cuando el clima es frío y se aflojan cuando el clima es caliente.

Realiza los dibujos de estos cables, primero, en clima caliente (situación inicial) y después, en clima frío (situación final). Dibuja la Luna o el Sol donde corresponda. Resalta la zona de los cables que corresponde a su variación de longitud ΔL. p. 26

Las variaciones de las dimensiones de los objetos sólidos por efecto del cambio de temperatura son muy pequeñas. Por su parte, los gases se dilatan o contraen con mayor facilidad que los líquidos y sólidos. Pudimos observar en la actividad C cómo el aire dentro del globo se dilata y contrae con facilidad por efecto del cambio de su temperatura.

Resumen

Sensación térmica: reacción del cuerpo humano ante el conjunto de condiciones relacionadas con la temperatura del ambiente.

Energía térmica: aquella asociada al movimiento de las moléculas de una sustancia.

Temperatura: es un indicador del aumento o disminución de la energía térmica promedio de las moléculas de un objeto. Se mide con un termómetro.

A la ganancia o pérdida de energía térmica de un objeto se le llama calor.

Cambio de fase: proceso mediante el cual un cuerpo pasa de un estado de agregación a otro sin modificar su composición ni variar la temperatura.

Los cambios de fase dependen de la presión local. La presión atmosférica local depende de la altitud. La latitud de un lugar es la distancia vertical que se mide a partir del nivel del mar (0 msnm). La presión a 0 metros sobre el nivel del mar (0 msnm) es de 1 atmósfera.

Conducción: el calor se propaga a través de un material que lo conduce. El material no se mueve.

Convección: el calor se propaga a través del movimiento de un líquido o gas.

Radiación: no necesita de ningún material. Puede propagarse a través del vacío.

Capacidad calorífica: cantidad de calor requerida para elevar en 1 °C la temperatura de una sustancia. Es una propiedad extensiva.

Calor específico: cantidad de calor necesaria para elevar en un 1 °C la temperatura de un gramo de sustancia.

El calor específico es característico de cada sustancia, por tanto, es una propiedad intensiva.

El intercambio de energía térmica se cuantifica por medio del calor. Antes de ser transferida, la energía que está dentro del sistema no es calor, sino energía térmica. El calor y la energía térmica se miden en la unidad SI: joule (J).

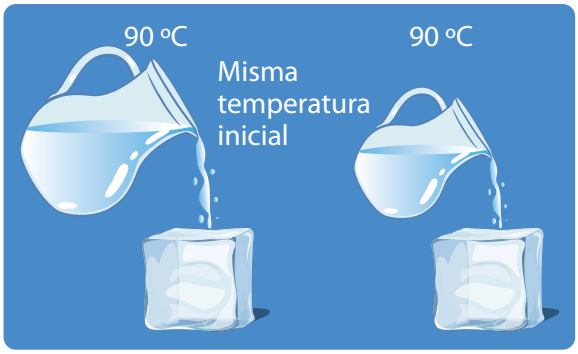
Dilatación: aumento de longitud, superficie o volumen de un cuerpo por separación de sus moléculas.

Contracción: disminución de longitud, superficie o volumen de un cuerpo por acercamiento de sus moléculas.

Dilatación térmica: dilatación y/o contracción debido a un cambio de temperatura.

Evaluación

1. Dos jarras con diferente volumen de agua tienen la misma temperatura. Se vierte cada una sobre un cubo de hielo idéntico. Responde:
   a. ¿El agua de las jarras tiene la misma energía térmica?
   b. ¿Cuál de las dos jarras fundirá más hielo?
   c. ¿Se fundirá la misma cantidad de masa en ambos cubos?



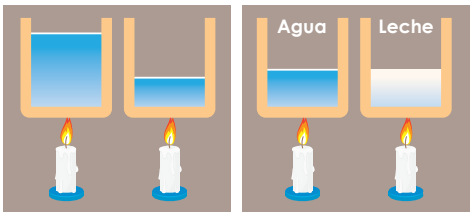
2. Relaciona los conceptos de la izquierda con sus definiciones en la derecha.
   a. Solidificación ( ) Cambio de sólido a líquido.
   b. Fusión ( ) Cambio de líquido a sólido.
   c. Ebullición ( ) Cambio de sólido a gas sin pasar por el líquido.
   d. Condensación ( ) Cambio de gas a líquido.
   e. Sublimación ( ) Cambio de líquido a gas.

3. Marca con ✔ los ejemplos que sean cambios de fase.
   a. Hervir agua para hacer un café. _____
   b. Romper un papel. _____
   c. Hacer paletas de hielo. _____

4. Relaciona los conceptos de la izquierda con los ejemplos de la derecha.
   a. Conducción ( ) Una persona se pone frente al ventilador porque siente calor.
   b. Convección ( ) Una persona se para en un lugar soleado para calentarse.
   c. Radiación ( ) Una persona en la madrugada tiene frío.

5. ¿Cuándo se produce una transferencia de calor? Responde «Sí ocurre transferencia de calor» o «No ocurre transferencia de calor», según tu análisis.
   a. Si dos objetos a distinta temperatura están en contacto físico entre sí. _____
   b. Si dos objetos tienen la misma temperatura y se ponen en contacto físico entre sí. _____

6. Observa la imagen A. Cada masa distinta de agua se le aplica la misma cantidad de calor, ¿cuál de ellas experimentará un aumento más grande de temperatura?



A B

7. Observa la imagen B y responde la pregunta anterior, ahora para dos masas iguales de líquido, pero una de ellas es agua y la otra es leche. La capacidad calorífica específica de la leche es: 3800 $\frac{J}{kg\ °C}$. La capacidad calorífica específica del agua es: 4182 $\frac{J}{kg\ °C}$.

8. Relaciona los conceptos de la izquierda con los ejemplos en la derecha.

a. Dilatación lineal ( ) Un globo de aire se infla al aumentar la temperatura en su interior.

b. Dilatación volumétrica ( ) El techo de lámina se expande cuando es calentado por el Sol.

c. Dilatación superficial ( ) Se expande la longitud de un alambre al ser calentado.

TECNOLOGÍA



La energía geotérmica es un tipo de energía renovable. Proviene del calor del interior de la Tierra, que se transmite por conducción a través de rocas y por convección a través del agua subterránea.

En El Salvador se extrae mediante la perforación de pozos geotérmicos. Algunos se encuentran en lugares como Los Ausoles en Ahuachapán, El Tronador en Usulután, Los Infiernillos en San Vicente y en otras zonas del país.

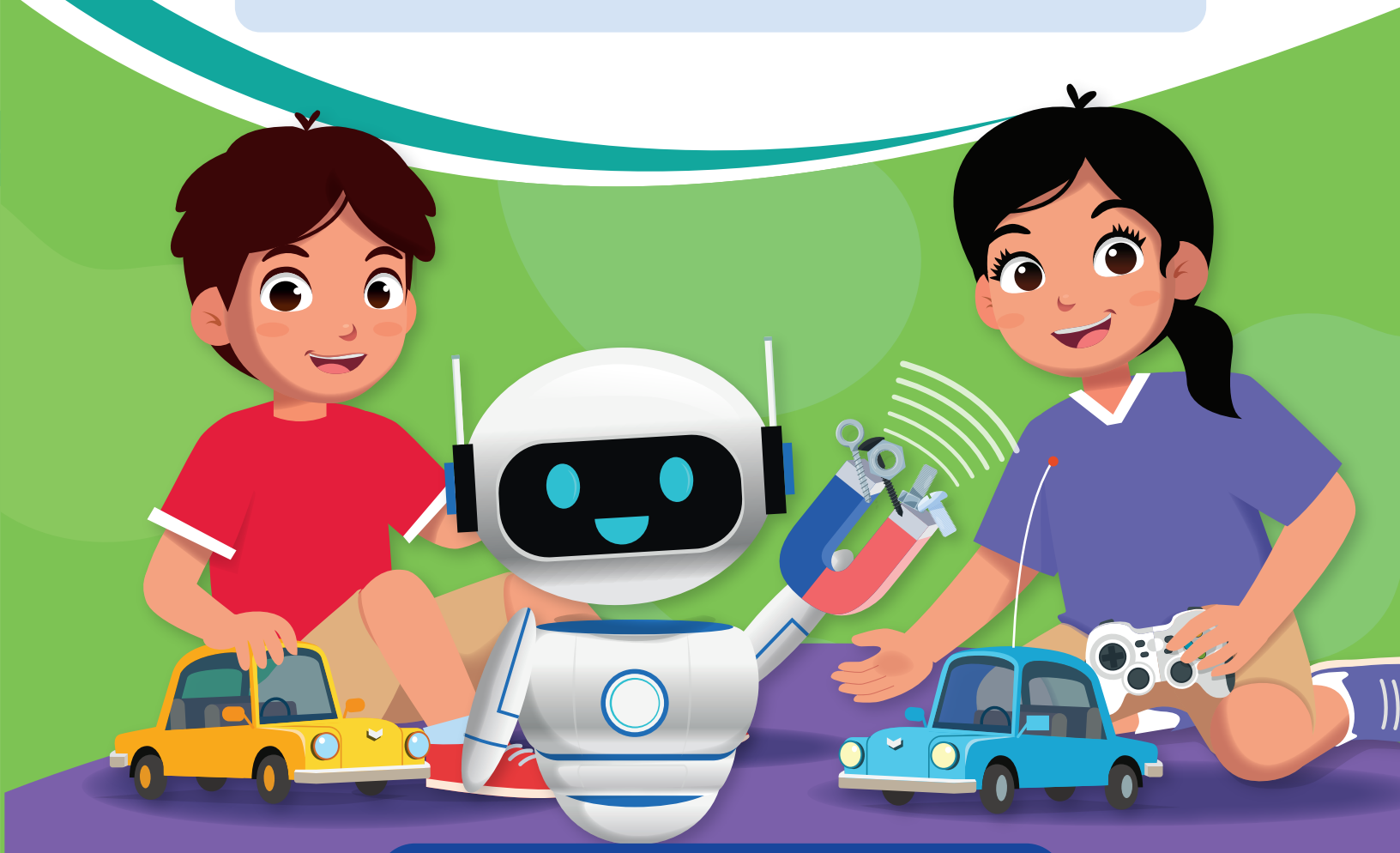
Unidad 3

Electricidad y magnetismo

Eje integrador: Tecnología

En esta unidad aprenderemos a:

- Realizar medidas de voltaje, corriente y resistencia eléctricas empleando el multímetro.
- Identificar valores de resistencia eléctrica según código de colores.
- Construir circuitos eléctricos.
- Comparar la alineación de dominios magnéticos en un imán y electroimán.



Duración de la Unidad: 4 semanas

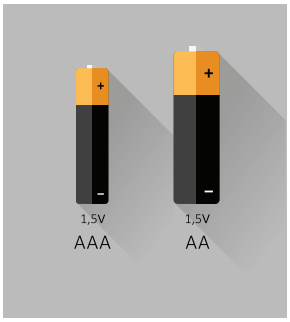


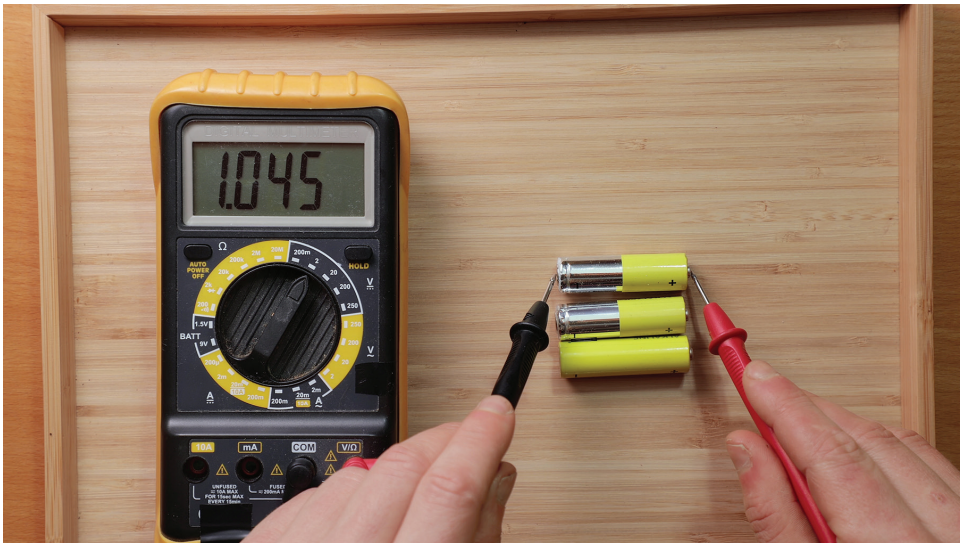
Indagación

Magnitudes básicas de la electricidad

Existen magnitudes o propiedades básicas que se miden directamente con un instrumento particular. ¿Conoces algunas? Seguramente sí. Por ejemplo, con la regla podemos medir la longitud de un lápiz y con el termómetro, la temperatura de un líquido. Pero hay otras magnitudes, como: el voltaje, la corriente y la resistencia eléctrica que pueden ser medidas todas con un mismo instrumento: el **multímetro**. ¿Sabes cómo medirlas? Aprendamos a usar este versátil instrumento.







A. ¿De dónde tomamos la energía eléctrica o electricidad?

¿Has notado muchos de los dispositivos de la casa, tales como el reloj de pared, el control de la TV o la lámpara de mano funcionan con baterías?
Conozcamos qué información trae una batería.



Materiales:

- Una batería de tamaño AA
- Una batería de tamaño AAA
- Multímetro

Procedimiento:

1. Tu docente te orientará cómo tomar una medición con el multímetro.
2. Responde en tu cuaderno de trabajo las preguntas que se muestran a continuación.
   a. ¿Qué valor de voltaje (V) lees en la batería AAA y en la batería AA?

p. 28



1 En las baterías de esta linterna encendida está transformándose energía química en energía eléctrica; y en la bombilla, se transforma energía eléctrica en luz.

2 Otros dispositivos que también funcionan con electricidad van conectados a un tomacorriente.

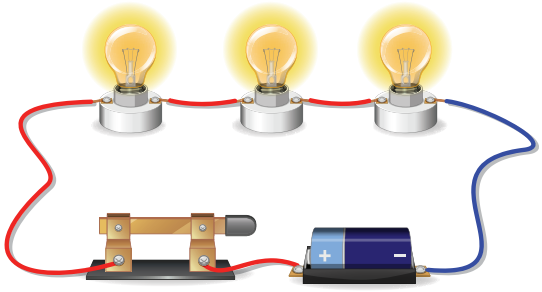


b. ¿Podrías mencionar algunos de los dispositivos que van conectados al tomacorriente de tu casa o centro escolar?

p. 28

Del mismo modo que el flujo de agua que pasa por la manguera se detiene si doblo una parte de ella, se comporta la electricidad que pasa por un solo alambre si retiro uno de los focos, aunque siga conectada una batería en el circuito.





c. ¿Qué pasaría si retiras uno de los focos cuando los demás están encendidos?

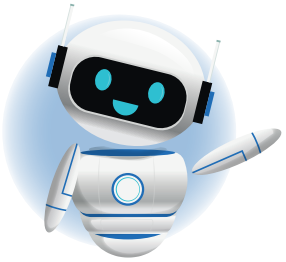
p. 28

En las regletas o extensiones de corriente se enchufan varios dispositivos eléctricos.

d. ¿Por qué crees que siguen funcionando los demás dispositivos cuando desconectas uno de ellos de una regleta?

p. 28

Yo necesito el voltaje eléctrico que genera mis baterías para funcionar.



Notación

El ampere es la unidad de corriente eléctrica, su símbolo es «A».
El volt es la unidad de voltaje, su símbolo es «V».
El ohm es la unidad de la resistencia eléctrica, su símbolo es «Ω».

La **corriente directa** o **continua** (CD o CC) la producen las baterías y las celdas fotovoltaicas. Tienen dos terminales o **bornes**. Uno es positivo (+) y el otro negativo (-). ¿Qué te parece si aprendemos a medir el voltaje directo y la corriente directa con el multímetro?

B. Midiendo voltaje directo de baterías conectadas en serie

Materiales:

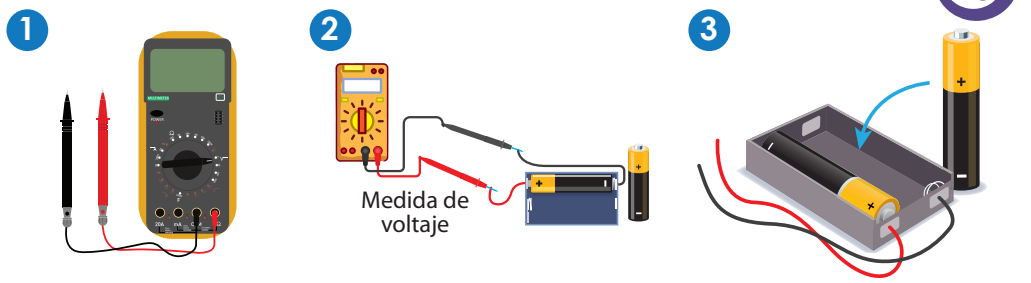
Para las actividades B a D.

- Multímetro
- 2 resistencias: 100 Ω y 330 Ω, de 0.5 *W*
- 2 baterías AA de 1.5 V
- 4 cables de conexión tipo cocodrilo
- 1 porta baterías AA

Procedimiento:

1. Enchufa el cable negro al borne COM (negro) y el rojo al borne VΩmA (rojo) o INPUT del multímetro. Enciéndelo.
2. Coloca el selector de rango a la escala 20 en Voltaje Directo. Pon en contacto la punta positiva con el borne positivo de una batería y procede igual con el negativo.
3. Mide el voltaje. Ahora, instala las dos baterías al porta baterías y responde lo que se te indica en tu cuaderno de trabajo.

p. 28

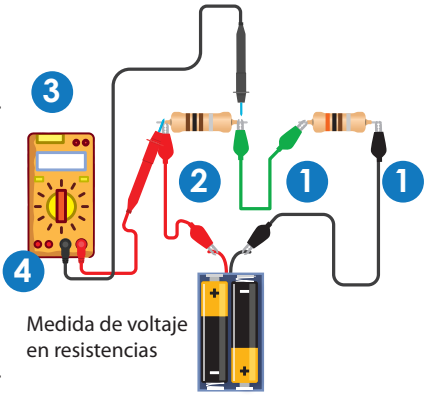


C. Midiendo el voltaje y la corriente de dos resistencias eléctricas conectadas en serie

¿CÓMO MEDIR LA CORRIENTE ELÉCTRICA QUE PASA POR UN RESISTOR?

La corriente eléctrica directa se mide conectando en serie el multímetro y el resistor. El circuito está conectado a una batería o pila.

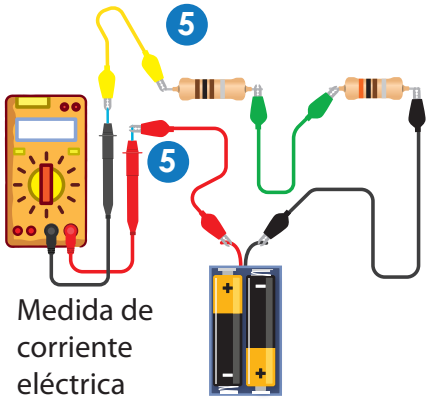
Procedimiento:



1. Conecta ambas resistencias a los extremos de un cable cocodrilo y luego conecta uno de los cables del porta baterías al extremo de una resistencia usando otro cable cocodrilo.
2. Conecta la otra conexión del porta baterías al otro extremo libre de la resistencia con un cable cocodrilo.
3. Mide el **voltaje** de cada resistencia y responde lo que se te indica en tu cuaderno de trabajo.
4. Desconecta las dos puntas del multímetro y pon el selector de rango en **corriente directa** (símbolos: A ⎓ o DCA) en la escala 20 m.

p. 28

5. Conecta las puntas del multímetro y mide la corriente que pasa en ambas resistencias y registra la lectura del multímetro. p. 29
6. Desconecta cualquiera de las resistencias del circuito y conecta los cables cocodrilos que iban en la resistencia desconectada. Responde lo que se indica en tu cuaderno de trabajo. p. 29



Medida de corriente eléctrica

D. Obteniendo el valor de la resistencia eléctrica de dos maneras

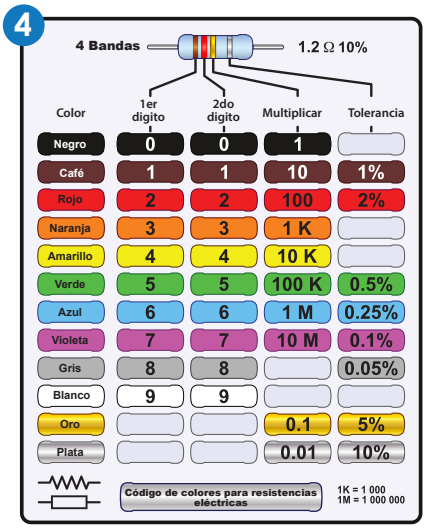
Procedimiento:

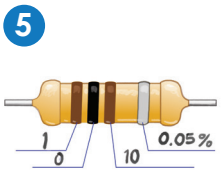
1. Coloca el selector de rango del multímetro en Ω en la escala 1k, 2k o 2000.
2. Mide el valor de cada una de las resistencias.
3. Responde lo que se indica en tu cuaderno de trabajo. p. 29
4. Observa la información que muestra la tabla de código de colores.
5. Orienta la resistencia frente a ti de tal forma que el grupo de bandas más cercanas entre sí quede a tu izquierda. Las primeras dos bandas son los primeros dos dígitos significativos del valor de la resistencia.
6. Utiliza la tabla de código de colores para buscar el color café (1° banda de la resistencia) en la columna «1.er dígito», de la tabla. Es: **1**. Luego busca el negro (2.ª banda) en la columna «2.do dígito», es: **0**. La 3.ª banda indica el coeficiente multiplicador. En la columna «Multiplicar», el café es **×10**. La banda más retirada a la derecha indica la tolerancia: **0.05** % para el gris.
7. Escribe los números en el orden de los colores (café-negro-café) para calcular la resistencia (sin tolerancia incluida): 10×10 = **100 Ω** (valor representativo).
8. Encuentra la tolerancia de 100 Ω así: 0.05 % = 0.0005, y luego multiplica 0.0005 × 100 Ω = **0.05 Ω**.
9. Encuentra el intervalo operando 100 Ω - 0.05 Ω = **99.95 Ω** y 100 Ω + 0.05 Ω = **100.05 Ω**. La resistencia real está entre **99.95 Ω** y **100.05 Ω**.
10. Calcula el valor de la resistencia. p. 29

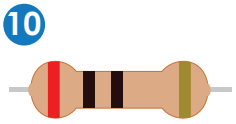


Si lo notaste, las resistencias tienen una serie de colores en su contorno, es una identificación que se llama código de colores.

Tabla de código de colores







E. Calculando voltajes de arreglos y leyendo resistencias eléctricas

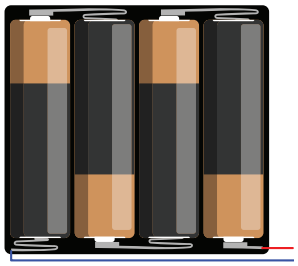
1 Encuentra con tus compañeros, el valor del voltaje total de los siguientes arreglos de baterías. Cada batería es de 1.5 V



a.



b.

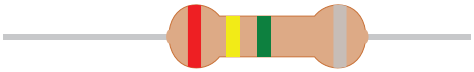


p. 29

2 Expón en equipos el procedimiento para encontrar el valor de las resistencias de las figuras, usando el código de colores.



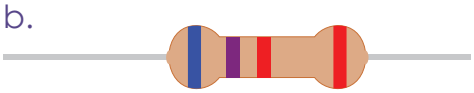
a.



c.



b.



d.

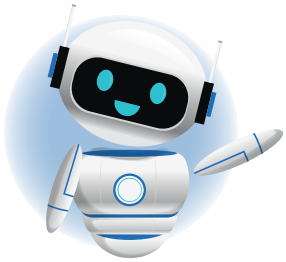


p. 29

¿Qué aprendimos?

Construimos un circuito de corriente eléctrica directa continua, donde medimos tres magnitudes físicas de la electricidad: **corriente eléctrica directa**, **voltaje directo** y **resistencia eléctrica**.

No olvides que la corriente eléctrica se mide en serie y el voltaje en paralelo en un circuito eléctrico.



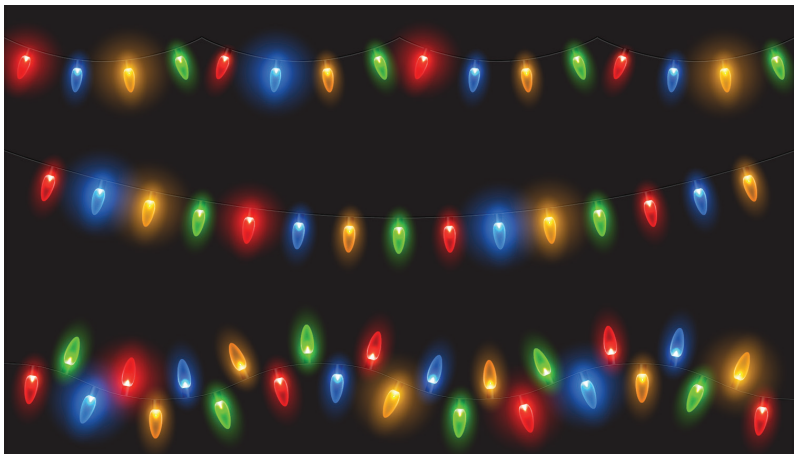
Elaboramos un circuito con baterías y resistencias eléctricas. Utilizamos un multímetro para medir el voltaje, la corriente y la resistencia. Aprendimos que debemos de preparar el multímetro antes de medir las magnitudes. Medimos el voltaje de una batería poniendo en contacto las puntas del multímetro en los bornes positivo y negativo de la batería cuidando la polaridad. Para medir una resistencia, cualquier polaridad de las puntas del multímetro van en sus extremos. Para medir la corriente debemos abrir el circuito, de lo contrario, podríamos dañar el multímetro.

También calculamos el valor de la resistencia eléctrica que garantiza el fabricante, utilizando el código de colores. Observamos que ambos valores (teórico y experimental) no son significativamente diferentes.

Circuitos eléctricos en serie

Indagación

Cuando adornas el árbol de navidad, ¿has observado cómo van conectadas las luces? Si desconectaras la guía de luces del tomacorriente, retiraras una de las luces, y después la conectaras de nuevo al tomacorriente, ¿se volverá a encender la guía de luces?



Fíjate qué...

El circuito que elaboramos la semana previa es una conexión en serie, si retiras un dispositivo la corriente eléctrica cesa.

A. Conexiones eléctricas de luminarias

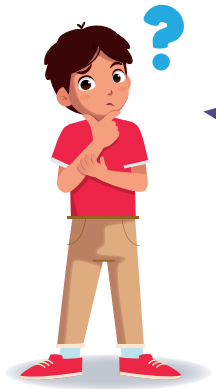
Aparte de las conexiones de luces de navidad, existen varias conexiones eléctricas que funcionan de manera similar, entre ellas podríamos mencionar las del alumbrado público y las conexiones de la iluminación de nuestras casas por la noche.



También, cuando manipulas el interruptor de las luminarias de tu casa o de una lámpara de mesa observas como se enciende o se apaga, dependiendo la ubicación del interruptor.

De forma similar, puedes percibir los fenómenos anteriores en tu centro educativo. Ahora ayuda a nuestros amigos a responder unas preguntas.

p. 30



1. Cuando se retira o se avería una de las luces que se utilizan para adornar el árbol de navidad, ¿por qué quedan apagadas todas las demás?

2. Cuando en tu casa hay que cambiar una luminaria por otra, el interruptor se coloca en modo apagado, ¿por qué se realiza esta acción?



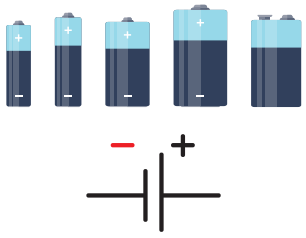
p. 30

En el mundo de la electricidad y electrónica, se utilizan esquemas estándar que nos permiten identificar la resistencia eléctrica, la fuente de poder o la batería, el interruptor (switch), entre otros elementos. Son necesarios para representar circuitos en serie y paralelo.

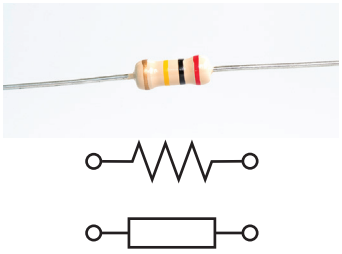


Representemos circuitos eléctricos

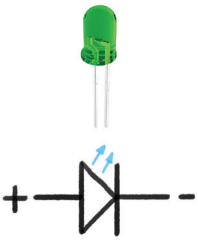
Antes de pasar al experimento de la próxima actividad, es necesario que nos familiaricemos con los símbolos eléctricos de cada uno de los dispositivos básicos que conforman un circuito eléctrico. Pon atención.



Batería o fuente de poder

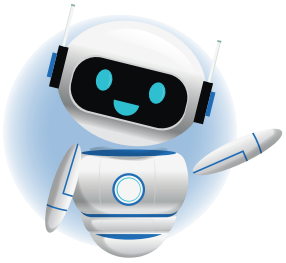


Resistencia eléctrica



Diodo emisor de luz (LED)

Un circuito eléctrico es la conexión que se crea al colocar elementos que permiten el paso de la corriente eléctrica.



Es buena práctica colocar los valores de las magnitudes eléctricas cerca de los símbolos eléctricos.
Un circuito de dos resistencias y una fuente de poder de 3 V, lo podemos representar con un diagrama de circuito como el de la derecha. Las líneas continuas que conectan los símbolos representan los cables físicos.

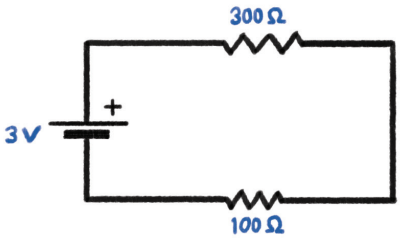
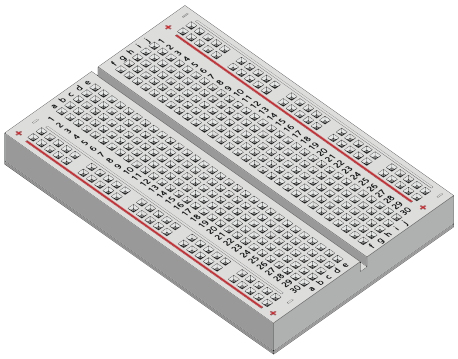
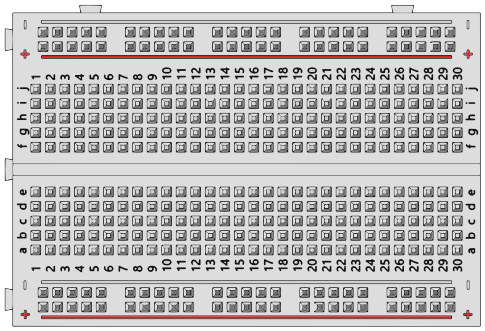


Diagrama de circuito eléctrico

En ocasiones es conveniente el uso de cajas de conexión para evitar el uso de cables que conecten los dispositivos reales, usualmente se les llama *breadboard*, tiene configuración de conexión para colocar los implementos eléctricos.





Como puedes observar, la *breadboard* tiene una serie de puntos de conexión en las filas a, b, c, etc. y en las columnas 1, 2, 3, etc. que facilitan el montaje de un circuito. Para conectar eléctricamente una columna con otra nos auxiliamos de cables tipo *jumper*.

B. Usando una breadboard

Usaremos el multímetro y los cables *jumper* para verificar la continuidad que hay en los puntos de una misma columna y además descubrir cómo conectar los puntos de dos columnas diferentes de una *breadboard*.

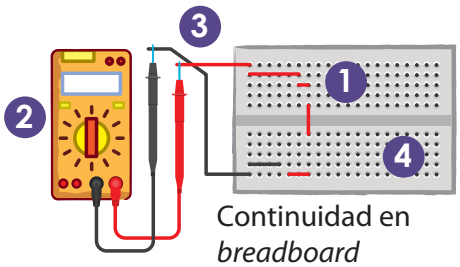
Materiales:

Válidos para las actividades B a D.

- 1 multímetro
- 2 resistencias 100 Ω y 330 Ω, ambas de 0.5 *W*
- 1 porta baterías AA
- 2 baterías AA de 1.5 V
- 2 cables tipo cocodrilo
- 5 cables *jumper*
- 1 diodo emisor de luz (LED) de cualquier color
- 1 *breadboard*

Procedimiento:

1. Coloca cables *jumper*, según el esquema de conexión de la *breadboard*.
2. Enciende el multímetro y busca en el selector el símbolo de continuidad (•)). De no tenerlo, deja el selector en la función óhmetro o resistencia eléctrica.



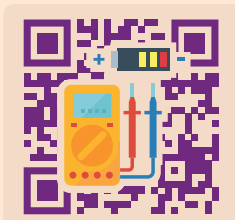
Continuidad en *breadboard*

3. Haz que las puntas del multímetro toquen los extremos de los cables que salen de la *breadboard*.
4. Repite la prueba de continuidad en varios puntos de la *breadboard* y responde a las preguntas de tu cuaderno de trabajo.

p. 30

C. Construcción de un circuito eléctrico en serie

Aprendamos a conectar y a medir el voltaje de dos pilas y dos resistencias en serie, en la breadboard.

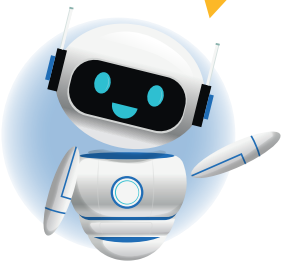

¿CÓMO MEDIR EL VOLTAJE DE UNA PILA?

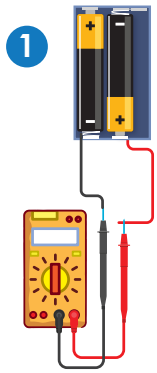
Para medir el voltaje directo conectamos en paralelo el multímetro y la pila, juntando las polaridades positiva y negativa de ambos.

Fíjate qué...

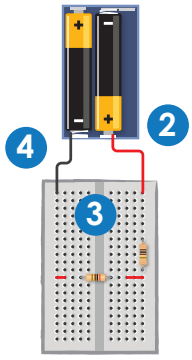
La **prueba de continuidad** permite evidenciar si hay paso de corriente entre dos puntos de un circuito eléctrico. Al haber paso de la corriente, el multímetro emite una alerta audible o un pequeño cambio en la lectura de la resistencia eléctrica.

Para medir la corriente eléctrica, debes de conectar en serie el multímetro en el circuito.

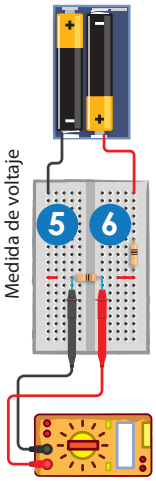




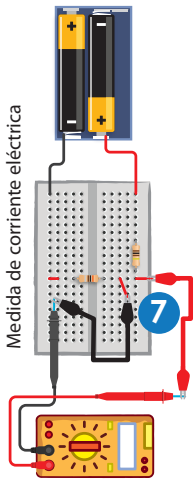
Medida de voltaje



Conexión en serie de 2 resistencias

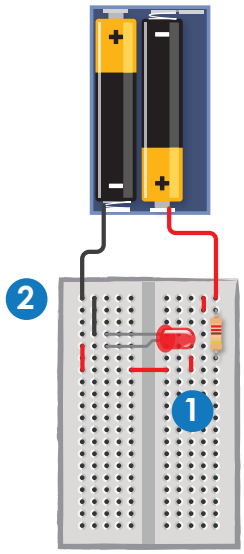


Medida de voltaje



Medida de corriente eléctrica





Conexión en serie de un LED con una resistencia eléctrica

Procedimiento:

1. Mide el voltaje de las dos pilas conectadas en serie y anota su valor.
2. Conecta el terminal positivo (+) del porta baterías a una conexión de la fila indicada de la *breadboard*.
3. Conecta las resistencias de 330 Ω y 100 Ω, una después de la otra, a la *breadboard*.
4. Conecta el terminal negativo (-) del porta baterías en la *breadboard*, coincidiendo con la conexión de la resistencia de 100 Ω. Usa cables jumper en tu conexión.
5. Mide el voltaje en cada resistencia y anótalo.
6. Mide cada resistencia. Luego, mide la resistencia equivalente poniendo una punta del multímetro donde inicia la de 330 Ω y la otra punta donde finaliza la de 100 Ω. Responde en tu cuaderno de trabajo.
7. Mide la corriente eléctrica que pasa por las resistencias. Anota su valor en el cuaderno de trabajo.

p. 30

p. 31

D. El encendido correcto de un diodo emisor de luz

El diodo emisor de luz (LED: *Light Emitting Diode*), brilla solamente cuando su terminal positivo es conectado al borne positivo de una batería y su terminal negativo al borne negativo de la batería.

Aquí dice que la terminal positiva de un LED es la más larga.

Procedimiento:

1. Conecta un LED en serie con la resistencia de 100 Ω.
2. Conecta el terminal negativo del LED con el borne negativo de la batería, y el terminal positivo con el borne positivo de la batería. Verifica que encienda el LED.
3. Desconecta la resistencia eléctrica de la breadboard y contesta:
   a. ¿Por qué se apaga el LED cuando retiras la resistencia eléctrica?

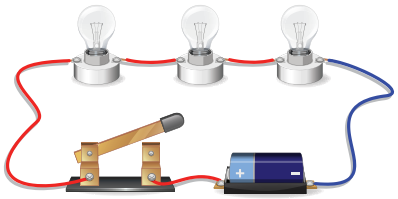
p. 31

E. Diagramas de circuitos eléctricos

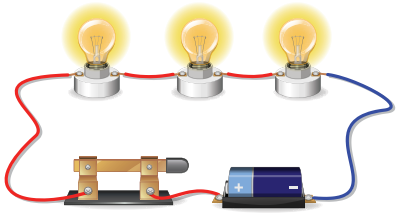
Procedimiento:

1. Observa los dos circuitos reales. Utiliza los símbolos eléctricos vistos en esta semana y responde lo que se te indica en tu cuaderno de trabajo.

p. 31



Con interruptor abierto



Con interruptor cerrado

Símbolos eléctricos





Luminaria

2. Distingue con tus compañeros, los componentes (cables físicos, resistencias eléctricas y fuentes de poder o baterías) de los dos diagramas de circuitos eléctricos mostrados a continuación:

Yo aprendí que la resistencia equivalente, cuando las resistencias son conectadas en serie, es igual a la suma de todas las resistencias.



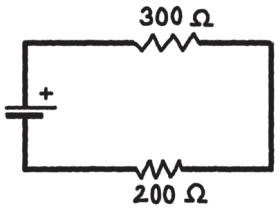


Diagrama de circuito eléctrico

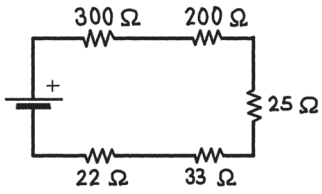
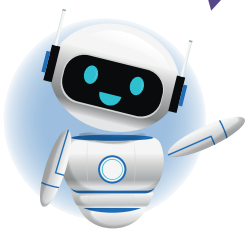


Diagrama de circuito eléctrico

p. 31

Utilizamos la *breadboard* para diseñar circuitos temporales. Solo tienes que insertar los terminales del porta baterías, la resistencia eléctrica, el LED, etc.; a los agujeros del tablero, y luego conectarlos con la ayuda de cables jumper.



3. Considera el valor de las baterías de 3 V de los diagramas eléctricos del numeral anterior y resuelve lo que se indica en tu cuaderno de trabajo.

¿Qué aprendimos?

Representamos circuitos eléctricos en serie mediante diagramas eléctricos y montamos tales circuitos sobre una caja de conexión o *breadboard*. Aprendimos a tomar medidas de corriente eléctrica, resistencia eléctrica y voltaje directo con un multímetro.

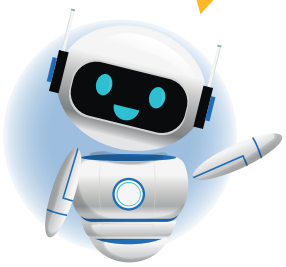
La corriente eléctrica que pasa por las resistencias conectadas en serie es la misma. El voltaje de una batería se reparte entre las resistencias conectadas en serie. En un circuito, si se desconecta uno de los componentes conectados en serie, deja de pasar corriente en ellos.

Circuitos eléctricos en paralelo

Indagación

Cuando estamos en nuestras casas o en el centro educativo, probablemente observes que se conectan varios dispositivos a una extensión eléctrica para alcanzar el toma-corriente. Es una práctica que hacemos común y continuamente. Ahora comprende-remos uno de los secretos detrás de esta aplicación tan útil, pero antes veamos qué tienen que decir nuestros amigos.

Para mi adecuado funcionamiento tengo componentes eléctricos en serie, en paralelo y mixtos en mi interior.





A. Conexiones eléctricas en el entorno

En nuestro entorno, podemos observar varios dispositivos eléctri-cos, por ejemplo, las luces o luminarias de las casas, electrodo-mésticos y objetos de uso personal como el teléfono móvil.

Ayuda a nuestros amigos a responder sus dudas sobre conexiones eléctricas.

p. 32



1 **Sabes Lisa, en mi casa suelo cargar el celular, conectar el televisor y a veces conectamos la plancha en una misma extensión eléctrica. ¿Por qué si todos están conectados y retiramos uno de ellos los demás siguen funcionando?**

2 **Ya veo Luis, pero ¿te has fijado que, en nuestra escuela, cuando hay un día lluvioso o con poca luz, encendemos las luminarias del salón de clases? Pues un día dos luminarias no encendieron y las otras sí. ¿Por qué encendieron las otras luminarias?**



Las conexiones eléctricas en serie son muy comunes en nuestro entorno, pero existen más tipos de conexiones. Una de ellas se llama **conexión en paralelo**, que permite mantener un voltaje igual en los dispositivos conectados en paralelo. También, hay circuitos eléctricos **mixtos**, donde se combinan conexiones eléctricas en serie y paralelo.

En cada componente conectado en paralelo, el voltaje es igual al suministrado por la fuente de poder o las baterías. La corriente eléctrica, se distribuye en la unión de cada dispositivo. En esta conexión, la resistencia equivalente, no es la suma de cada una, como en la conexión en serie.

B. Circuito eléctrico en paralelo

Mediremos el voltaje directo y la corriente directa que pasa por resistencias en paralelo en un circuito montado en una *breadboard*. Montaremos el siguiente diagrama eléctrico en la *breadboard*.

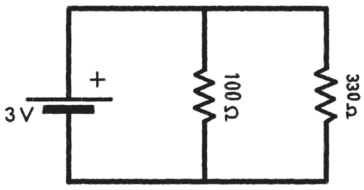
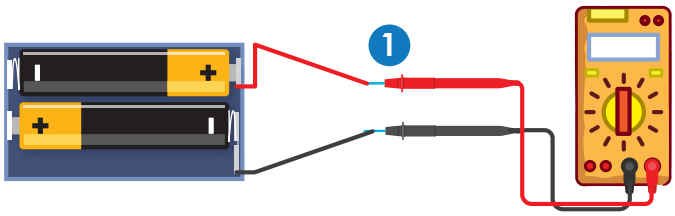


Diagrama de circuito eléctrico



Medida de voltaje

¿CÓMO MEDIR LA RESISTENCIA ELÉCTRICA?

La resistencia eléctrica se mide conectando en serie el multímetro y las puntas de prueba.

Materiales:

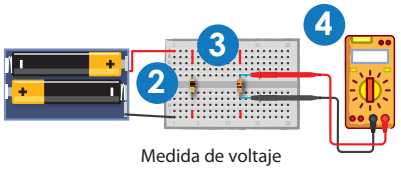
Válidos para las actividades B, D y E

- 1 multímetro
- 3 resistencias 100 Ω, 120 Ω y 330 Ω, todas de 0.5 *W*
- 1 porta baterías AA
- 2 baterías AA de 1.5 V
- 2 cables tipo cocodrilo
- 5 cables de telecomunicaciones de 5 cm o cables jumper
- 1 diodo emisor de luz
- 1 *breadboard*

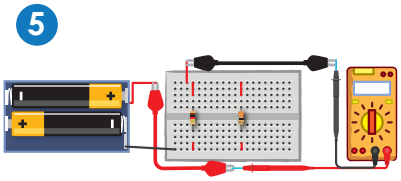
Procedimiento:

1. Mide el voltaje de las baterías conectadas en serie en las salidas del porta baterías y anótalo en tu cuaderno de trabajo.
2. Conecta ambas salidas del porta baterías en conexiones diferentes de la *breadboard*.

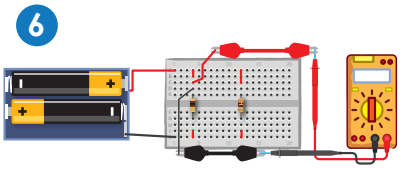
p. 32



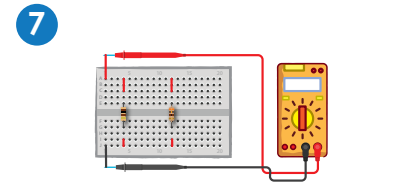
Medida de voltaje



Medida de corriente eléctrica



Medida de corriente eléctrica



Medida de resistencia eléctrica

3. Conecta la resistencia de 100 Ω y la de 330 Ω a la *breadboard*.
4. Mide el voltaje en cada una de las resistencias.
5. Mide la corriente eléctrica que sale del porta baterías.
6. Mide la corriente eléctrica que pasa por cada una de las resistencias.
7. Desconecta el porta baterías y conecta en la misma línea de continuidad eléctrica, las puntas del multímetro (usa cables jumpers) para medir la resistencia equivalente.

No olvides anotar todas las mediciones anteriores en tu cuaderno de trabajo.

p. 32

Los valores de voltaje de las resistencias son similares y la corriente eléctrica cambia en las resistencias eléctricas. La suma de las corrientes eléctricas es similar a la proporcionada por la fuente de poder.

C. Resistencia equivalente de dos resistencias eléctricas conectadas en paralelo

Considera las dos resistencias de 100 Ω y 330 Ω, conectadas en paralelo del circuito de la actividad anterior. Para encontrar la resistencia equivalente se debe hacer lo siguiente:



No olvides qué...

El voltaje, al igual que la resistencia eléctrica se mide en paralelo con el multímetro.

Procedimiento:

1. Suma los recíprocos de los valores de las resistencias. Omite escribir la unidad Ω. Así:

$$\frac{1}{100}+\frac{1}{330}=\frac{33+10}{3300}=\frac{43}{3300}$$

2. Obtén el recíproco del resultado de la suma de fracciones y represéntalo en su forma decimal.

$$\frac{3300}{43}\approx 76.7$$

3. Coloca la unidad Ω al resultado obtenido:

76.7 Ω

Este resultado teórico debería ser similar al resultado del numeral 7 de la actividad anterior.

D. Circuito eléctrico mixto

Un circuito eléctrico mixto, consiste en conexiones en serie y paralelo. Preparemos el montaje hecho en la actividad B porque construiremos un circuito mixto.

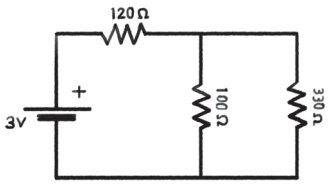
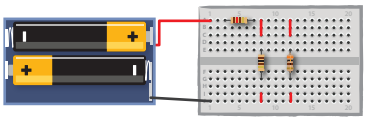


Diagrama de circuito eléctrico

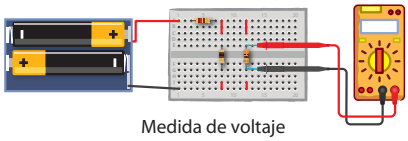
Procedimiento:

1. Monta una resistencia de 120 Ω conectando una de sus terminales a cualquier terminal de la resistencia de 100 Ω, y la otra, a un conector del porta baterías..
2. Usa el multímetro y mide el voltaje para cada una de las resistencias eléctricas. p. 33
3. Desconecta el porta baterías y conecta en la misma línea de continuidad eléctrica, las puntas del multímetro (usa cables jumpers) para medir la resistencia equivalente del circuito mixto.
4. Verifica si el resultado del paso 3 es similar al que obtienes si sumas 120 Ω a la resistencia equivalente del paso 7 de la actividad B. p. 33

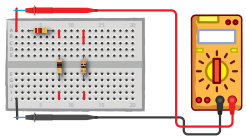
1


Circuito eléctrico

2


Medida de voltaje

3


Medida de resistencia eléctrica



Recuerda anotar las magnitudes obtenidas con el multímetro en cada uno de los pasos.

No olvides qué...

El voltaje es igual para cada una de las resistencias conectadas en paralelo a la misma batería.

E. Diodo emisor de luz en un circuito mixto

Un LED puede conectarse a un circuito mixto. Utiliza el circuito eléctrico que montaste en la *breadboard* en la actividad D. Observa lo que sucede con el LED en cada paso.

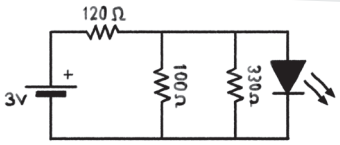
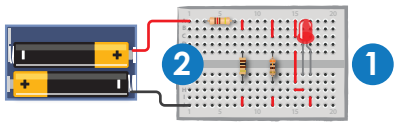


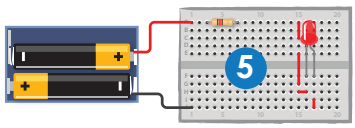
Diagrama de circuito eléctrico

Procedimiento:

1. Coloca el LED en paralelo con las resistencias de 100 Ω y 330 Ω.
2. Conecta el porta baterías a la *breadboard*.
3. Retira por un momento la resistencia de 100 Ω.
4. Vuelve a colocar la resistencia de 100 Ω y retira la resistencia de 330 Ω.
5. Retira las resistencias de 100 Ω y 300 Ω.
6. Retira la resistencia de 120 Ω. Responde en tu cuaderno de trabajo. p. 33



Circuito eléctrico con LED

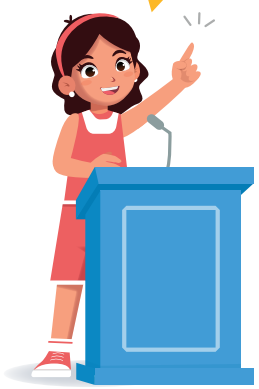


Circuito eléctrico con LED

Comunicación

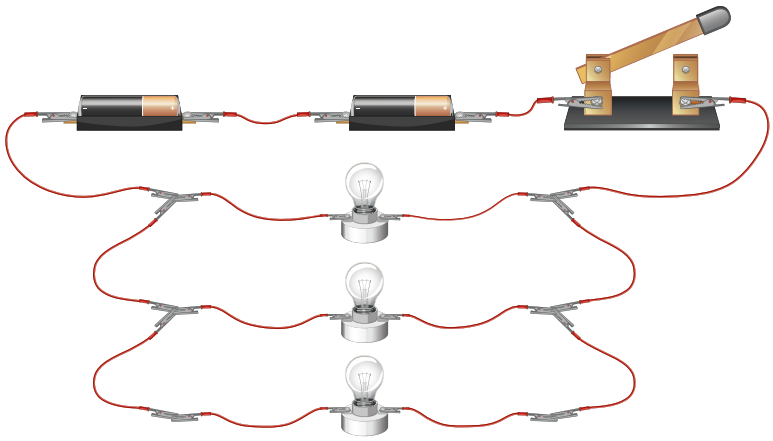
F. Realiza diagramas de circuitos eléctricos en paralelo y mixto

Es importante recordar los símbolos de los componentes en los diagramas eléctricos.



Procedimiento:

1. Comenta con tus compañeros cómo montarían en una *bread-board* el circuito eléctrico de la figura:



No olvides qué...

En un circuito eléctrico en paralelo, la corriente se reparte en cada resistencia eléctrica y el voltaje es el mismo para cada una.

2. Responde lo que se indica en el cuaderno de trabajo. p. 32
3. Discute con tus compañeros y calcula la resistencia eléctrica equivalente de los siguientes circuitos eléctricos. p. 33

a.

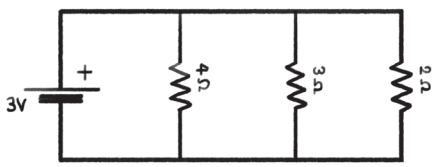


Diagrama de circuito eléctrico

b.

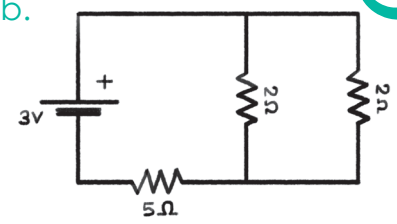


Diagrama de circuito eléctrico

¿Qué aprendimos?

La corriente eléctrica de la batería se distribuye en cada una de las resistencias. El voltaje es similar para cada una de las resistencias conectadas en paralelo. Todas las resistencias eléctricas conectadas en paralelo a una batería tienen el mismo voltaje de la batería. La resistencia equivalente de varias resistencias conectadas en paralelo no la calculamos igual que la resistencia equivalente de varias resistencias en serie.

Una luminaria o un diodo emisor de luz seguirá emitiendo luz independientemente de que se retiren las resistencias en paralelo.

Magnetismo

Indagación

Probablemente estés familiarizado con algunos objetos como los adornos que puedes colocar en la puerta de un refrigerador o los timbres tipo campana de tu centro educativo. Ambos tienen en común que, para su funcionamiento, hacen uso del magnetismo. En el entorno hay varios objetos que necesitan del magnetismo para su funcionamiento, este fenómeno será nuestro tema de estudio durante la semana.

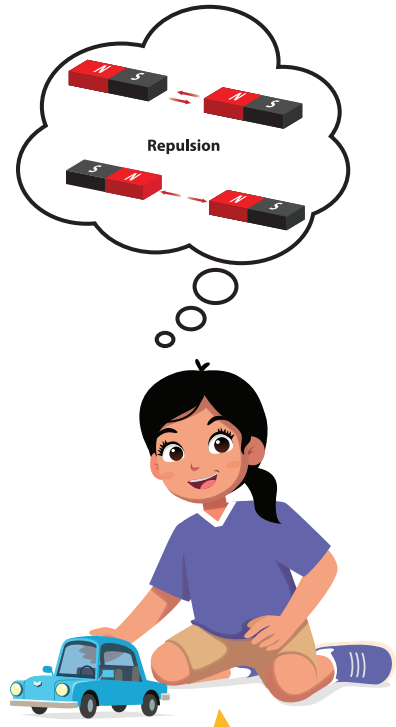
A. Magnetismo en nuestro entorno

¿Qué te parece si comenzamos por ayudar a nuestros amigos? Pon atención a sus experiencias y responde en tu cuaderno de trabajo las preguntas que se plantean.

p. 34



1 Cuando he jugado con imanes, he notado que algunos objetos, como los clavos, son atraídos, pero hay otros que no. Lo mismo me ha pasado cuando he colocado o retirado adornos con imanes en la puerta de un refrigerador, ¿por qué pasará este fenómeno?



2 Saben qué, cuando acercas dos imanes solo se atraen por uno de sus lados. Dependiendo de cómo los colocas, a veces no se pueden unir. Me ha pasado que al soltarlos, ellos solos se repelen, ¿por qué los imanes se atraen o repelen?

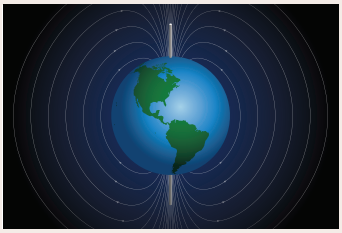


3 El otro día me fijé en algo muy curioso. Si aproximas una brújula a un imán, la aguja siempre se orienta señalando uno de sus extremos. ¿A qué se deberá esto?

El magnetismo, es considerado un fenómeno físico que podemos identificar por la fuerza de atracción o repulsión sobre ciertos materiales. Si bien existe un mineral llamado magnetita, que es considerado un imán natural, en la actualidad existen materiales que en ciertas condiciones podrían comportarse como un imán.

Fíjate qué...

Nuestro planeta produce un campo magnético, comportándose como un gigantesco imán. Su origen se encuentra en discusión, pero se admite que es debido a la existencia de iones y material ferromagnético.



B. Polos magnéticos de un imán

Los imanes poseen dos polos: uno llamado norte (N) y otro sur (S). Si ninguno de sus polos se encuentra identificado, podemos hacerlo con el siguiente experimento.

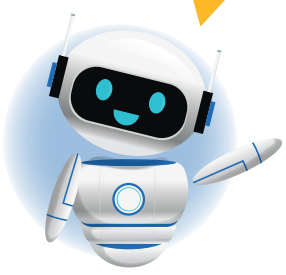
Materiales:

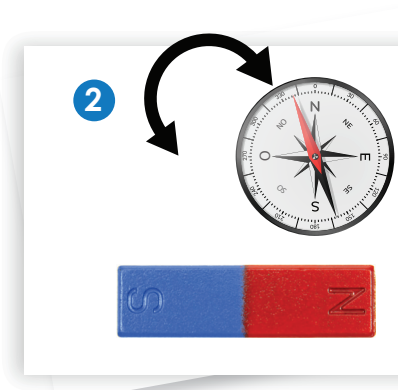
- 2 imanes de barra
- 1 brújula
- Limadura de hierro
- 2 hojas de papel bond
- 1 lápiz

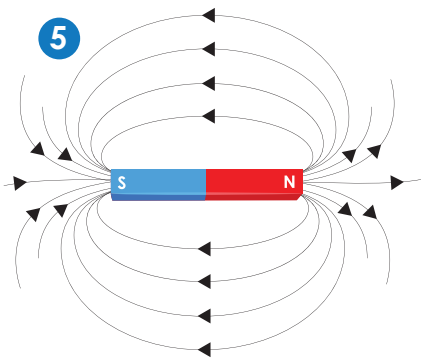
Procedimiento:

1. Coloca un imán de barra sobre una hoja de papel bond. Calca el imán sobre el papel.
2. Desde un lugar lejos del imán, desliza lentamente la brújula, al centro del imán, sobre la hoja de papel bond.
3. Detén el movimiento de la brújula cuando observes que la aguja cambie de orientación.
4. Mueve la brújula, de forma paralela al imán y busca el exremo que señala la brújula.
5. Mueve de extremo a extremo el imán para ir dibujando una línea continua en el papel que vaya señalando una de las puntas de la aguja. Traza en total 6 líneas: 3 a cada lado del imán.
6. Coloca limadura de hierro sobre las 6 líneas dibujadas.

Si acercas dos imanes, sus polos opuestos se atraen y los polos iguales se repelen.





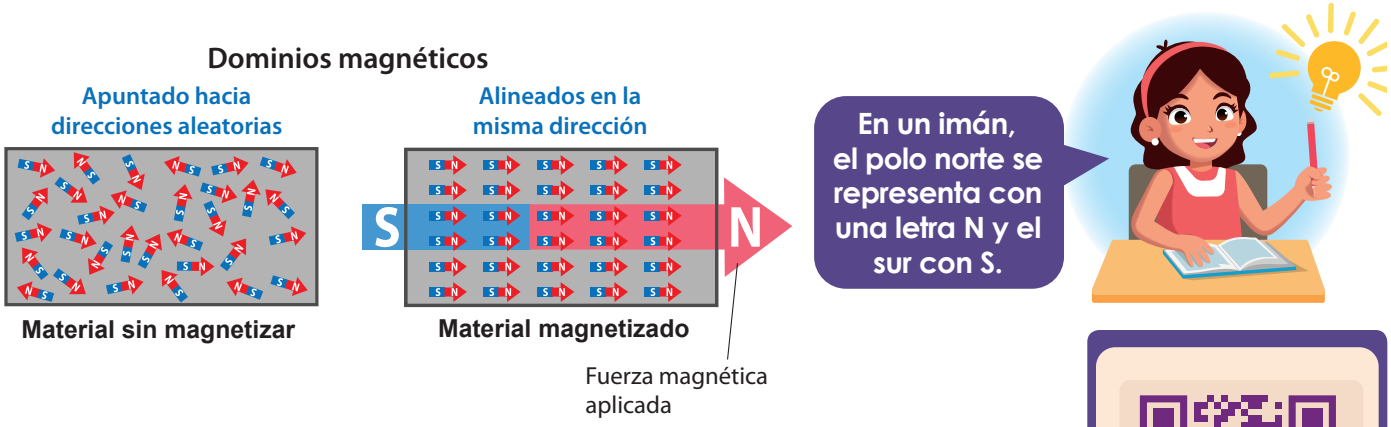


7. Lee el siguiente texto: A estas líneas formadas se les conoce como líneas de campo magnético. Estas líneas salen del polo norte y entran al polo sur del imán. El polo sur del imán atrae al polo norte de la aguja de la brújula. A partir de este hecho, diremos que el otro extremo del imán es el polo norte.
8. Responde lo que se te indica en el cuaderno de trabajo.

p. 34

C. Dominio magnético

Todos los imanes naturales son permanentes porque en su interior tienen unas regiones de átomos llamadas **dominios magnéticos**. Por otra parte, ciertos materiales pueden convertirse en imanes cuando circula corriente eléctrica por un conductor eléctrico alrededor. Estos materiales también tienen dominios magnéticos pero no son permanentes. En un átomo, los electrones en torno al núcleo crean sus propios campos magnéticos, es decir, se vuelven como pequeños imanes. Los materiales llamados **ferromagnéticos**, como el hierro (Fe) o el níquel (Ni), poseen grandes grupos de electrones cuyos campos magnéticos apuntan en la misma dirección.



D. Construyendo un imán y un electroimán

Al frotar una aguja sobre un imán, podrías generar un imán en la aguja. Otro tipo de imán fácil de construir es el **electroimán**. Aprendamos a construir uno.

Materiales:

- 1 aguja y 1 clavo
- 1 imán de barra
- 1 porta baterías y 2 baterías AA
- 2 hojas de papel bond
- 3 clips metálicos
- Limadura de hierro
- 2 m de alambre de cobre, esmaltado calibre 28

Procedimiento:

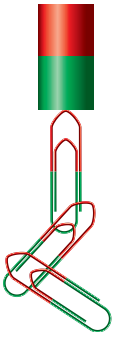
1. Frota la aguja sobre el imán de barra por unos 5 minutos.
2. Acerca la aguja a los clips. ¿Qué observas?

p. 34



Las líneas de campo magnético se unen en el polo opuesto del mismo o del otro imán, saliendo del polo norte hacia el polo sur (por convención).

2

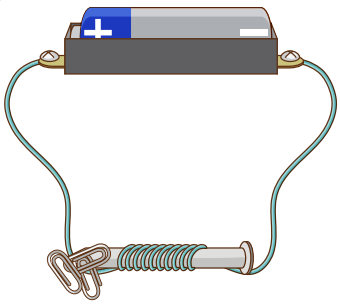


3. Enrolla 1 m de alambre de cobre alrededor del clavo, asegúrate de dejar unos 5 cm libres y retira el esmalte a las puntas.
4. Acerca el clavo a los clips. ¿Qué observas?
5. Coloca las baterías AA en el porta baterías.
6. Conecta cada una de las salidas del porta baterías a las puntas del enrollado.
7. Vuelve a acercar el clavo a los clips y observa lo que sucede.
8. Acerca un imán de barra e identifica los polos norte y sur del electroimán. Responde lo que se indica tu cuaderno de trabajo.

p. 35

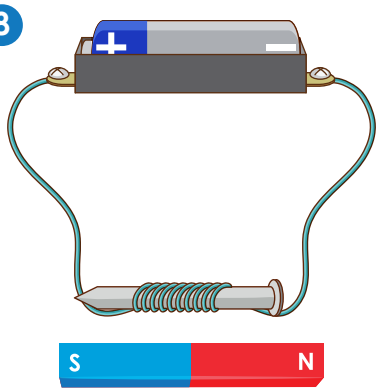
p. 35

6



El enrollado (bobina) de alambre produce un campo magnético que depende de la intensidad de la corriente. Las líneas de este campo se pueden visualizar.

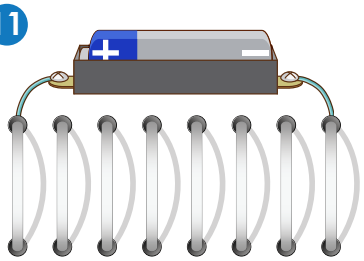
8



9. A lo ancho de una hoja de papel bond, perfora un enrollado tipo espiral con alambre de cobre.
10. Retira el esmalte de las puntas del enrollado.
11. Coloca un poco de limadura de hierro a lo largo del enrollado o espiral.
12. Conecta el porta baterías a la espiral, mueve un poco la hoja a los lados y observa la limadura de hierro.
13. Invierte la conexión del porta baterías en el espiral y responde lo que se indica en tu cuaderno de trabajo.

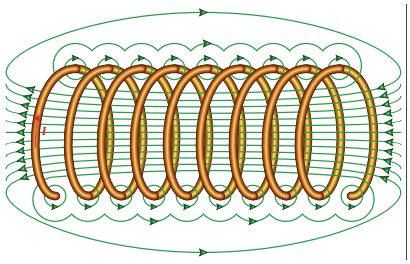
p. 35

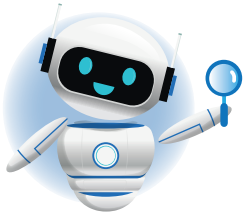
11



O sea que, cuando la corriente eléctrica pasa por un conductor eléctrico, genera un campo magnético a su alrededor.



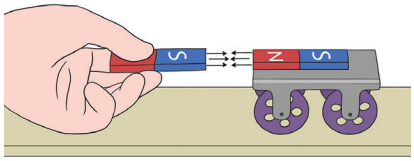




Al clavo enrollado de alambre se le llama núcleo. El núcleo es básicamente un amplificador del campo magnético creado por el alambre portador de corriente.

E. Resuelve los desafíos

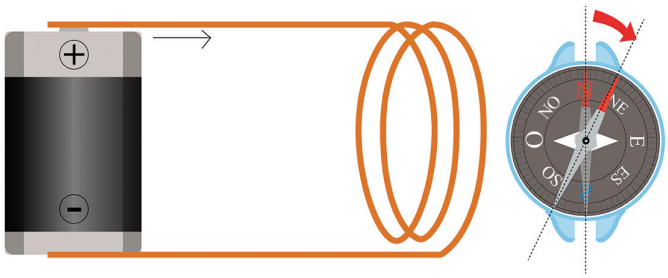
Procedimiento:



1. Observa la imagen de la derecha.
2. Discute con tus compañeros, cómo tendrías que colocar el imán para que el carrito acelere hacia la derecha.
3. En la figura inferior se encuentra un embobinado o enrollado como los que elaboramos en la actividad D.
4. Discute con tus compañeros por qué la aguja de la brújula gira en esa dirección particular cuando circula corriente por la bobina.

p. 35

5. ¿Qué pasaría si el embobinado se desconectara de la batería?



¿Qué aprendimos?

Visualizamos las líneas de **campo magnético** de un imán de barra e identificamos sus polos norte y sur. Para lograrlo utilizamos una brújula y limaduras de hierro. Por convención, las líneas de campo magnético parten del polo norte y llegan al sur.

El alineamiento de los **dominios magnéticos** de los materiales ferromagnéticos es el responsable de ser atraídos por los imanes. Algunos objetos a nuestro alrededor están hechos de estos materiales.

Al acercar el polo sur del imán al clip metálico, este será atraído porque internamente los polos norte de los dominios magnéticos del clip serán atraídos por el polo sur del imán externo. Por esta razón, el clip siempre es atraído por el imán y jamás repelido. Los materiales ferromagnéticos más conocidos son: hierro (Fe), níquel (Ni) y cobalto (Co).

Yo aprendí que ciertos materiales pueden quedar imantados cuando se frotan contra un imán permanente.



Yo encontré que una corriente eléctrica que pasa por un conductor eléctrico genera un campo magnético. Esto lo vimos al construir un electroimán.



Resumen

Las magnitudes básicas de la electricidad pueden medirse con un multímetro, recuerda cómo hay que medir cada una de las magnitudes.



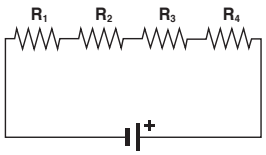
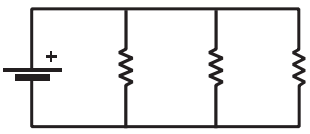
Una corriente eléctrica que pasa por un conductor puede producir un campo magnético. El clavo amplifica este campo.



Cuando hablamos de electricidad, es importante identificar magnitudes básicas medibles, las de esta unidad fueron las siguientes:

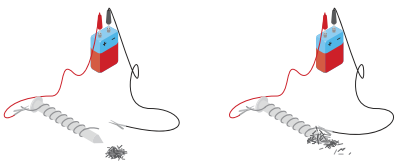
Magnitud	Unidad	Símbolo	Conexión para medir
Resistencia eléctrica	ohm	Ω	En paralelo
Voltaje	volt	V	En paralelo
Corriente eléctrica	ampere	A	En serie

El valor teórico de la resistencia eléctrica se puede obtener mediante el código de colores.
Los circuitos eléctricos se pueden representar mediante diagramas.
Los valores de las magnitudes de los elementos eléctricos pueden cambiar dependiendo de los valores de los demás elementos del circuito. Los dos tipos de conexiones estudiadas fueron:

Diagrama eléctrico	Tipo de conexión	Observaciones
 Diagrama de circuito eléctrico	Serie	La corriente eléctrica tiene el mismo valor en todas las resistencias del circuito. El voltaje de la batería se distribuye en cada una de las resistencias.
 Diagrama de circuito eléctrico	Pararelo	La corriente eléctrica se distribuye en cada resistencia y el voltaje es idéntico en cada resistencia e igual al voltaje de la batería.

Los imanes pueden atraer a otros materiales que tengan hierro, níquel o cobalto, debido a los dominios magnéticos (A). El polo norte de una brújula siempre se orienta hacia el polo sur de un imán (B). Si movemos una brújula alrededor del imán, podemos descubrir las líneas invisibles del campo magnético del imán (C).

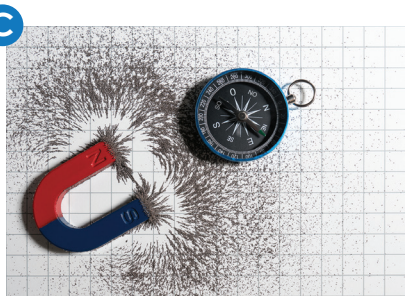
A



B



C



Evaluación

1. A continuación, se presentan tres diagramas de circuitos eléctricos (A, B y C). Encuentra el valor de las resistencias eléctricas equivalentes de cada uno.

A

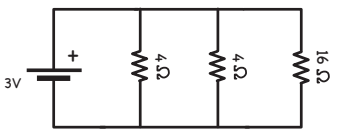


Diagrama de circuito eléctrico

B

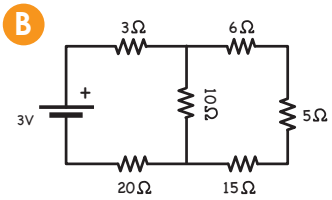


Diagrama de circuito eléctrico

C

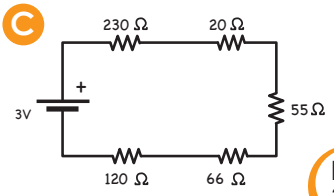


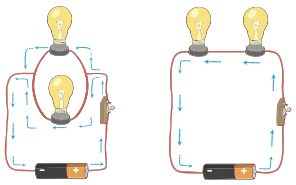
Diagrama de circuito eléctrico

p. 36

Recuerdo que en un circuito con resistencias en serie, la resistencia eléctrica total equivalente es la suma de las resistencias eléctricas que lo conforman.

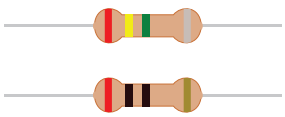


D

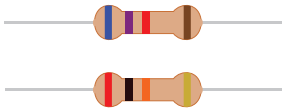


2. Observa la figura D que muestra dos circuitos eléctricos formados por una batería, interruptor y dos luminarias. Responde en tu cuaderno de trabajo:
   a. ¿Cuál es el tipo de conexión?
   b. Si a cada uno de esos circuitos se les retira una iluminaria, ¿cuál circuito seguiría iluminando?
   c. Elabora el diagrama eléctrico de cada circuito.

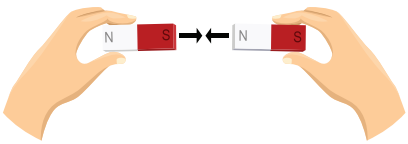
E



3. Observa la figura E. Resuelve en tu cuaderno de trabajo:
   a. Encuentra el valor de las resistencias eléctricas usando el código de colores.
   b. ¿Qué valor tendría la resistencia equivalente si se conectan en serie?
   c. ¿Qué valor tendría la resistencia equivalente si se conectan en paralelo?



F



4. A partir de la figura F, desarrolla en tu cuaderno de trabajo.
   a. Dibuja las líneas de campo magnético de la región entre ambos imanes de la figura.
   b. Si se invierte uno de los dos imanes, ¿cómo serían las líneas de campo magnético en interacción?

p. 36

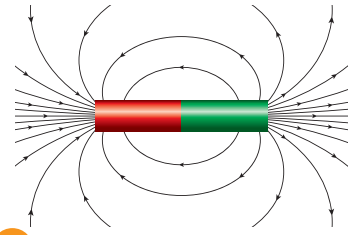
Yo recuerdo que las resistencias eléctricas poseen unas bandas, que son códigos de colores, que sirven para identificar el valor teórico de la resistencia.



5. Observa la figura G. Ahora responde:
   a. ¿Cuál es el polo norte y el polo sur?
   b. Si se acerca una brújula al polo norte del imán, ¿qué zona del imán señalará la aguja de la brújula?

p. 36

G

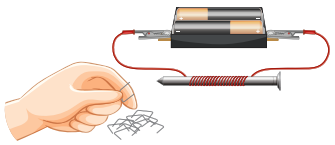


Las líneas de campo magnético en un imán parten del polo norte y llegan al polo sur.



6. Observa la figura H. Luego, responde:
   a. Si se acercan grapas al campo magnético originado por el electroimán ¿qué pasarían con ellas?
   b. Si desconectamos uno de los cables del electroimán ¿qué pasará con las grapas?

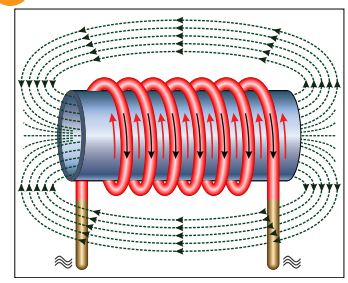
H



7. A partir de la figura I, responde: ¿Dónde está el polo norte y sur del embobinado?

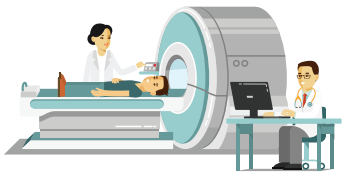
p. 36

I

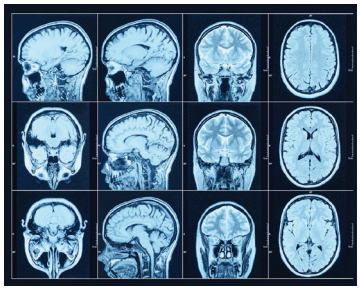


TECNOLOGÍA

Los imanes permanentes y los electroimanes son utilizados en muchas aplicaciones científicas y tecnológicas, y también en la vida cotidiana. Tenemos desde imanes que son utilizados para sostener papeles en el refrigerador hasta imanes y electroimanes utilizados en los motores eléctricos.



La imagen por resonancia magnética (IRM) constituye una técnica de diagnóstico muy utilizada en la medicina, que se basa en la resonancia magnética nuclear. Aprovechando que los tejidos tienen diferente espesor y contienen agua con protones capaces de resonar con radiofrecuencias específicas, se han desarrollado instrumentos muy precisos que permiten escanear el cuerpo humano para obtener una imagen detallada de la zona del paciente que necesita el médico.



El equipo para IRM, posee un imán enorme que genera campos magnéticos muy intensos. La parte del cuerpo que se pretende analizar se introduce en el campo magnético, mientras un sistema de emisión y detección de radiofrecuencias registra la absorción de la radiación de microondas en diferentes puntos, lo que luego se muestra en una pantalla.

Unidad 4
Interacciones químicas

Eje integrador: Interacciones

En esta unidad aprenderemos a:

- Aplicar la notación de Lewis.
- Describir las propiedades y características del enlace químico.
- Construir y explicar representaciones moleculares.
- Comprender las fuerzas intermoleculares.
- Identificar, experimentar y clasificar las reacciones químicas.



Duración de la Unidad: 7 semanas

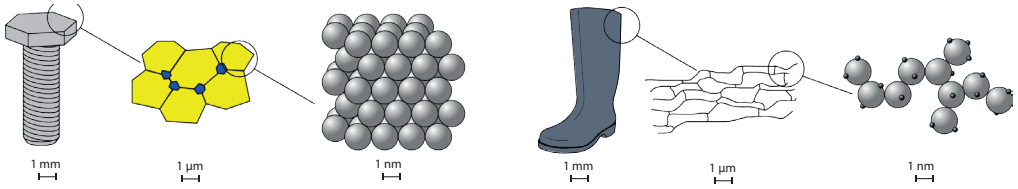
Estructuras de Lewis

Indagación

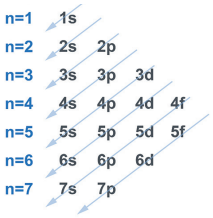
¿Mis lentes poseen sus características y propiedades por la combinación de elementos que poseen?

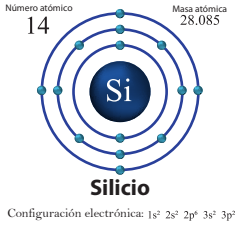


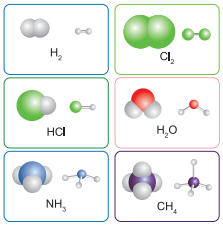
Sabemos que todo lo que nos rodea contiene átomos de los elementos que están en la tabla periódica y que las sustancias poseen propiedades físicas y químicas que las caracterizan. Pero ¿cómo están ordenadas internamente? ¿Cómo se organizan los átomos que las conforman? ¿Cómo están unidos los átomos?



Vamos a iniciar nuestro recorrido por las propiedades microscópicas de la materia, pero antes es necesario recordar:







La distribución de los electrones en los diferentes niveles de energía.

Los electrones que se encuentran en los niveles más externos del átomo.

La representación de los elementos que se combinan.



A. Conociendo los elementos

Los electrones que se encuentran en el último nivel de energía también son conocidos como **electrones de la capa de valencia.** Con el apoyo de la tabla periódica determina los electrones de valencia de determinados elementos químicos.

No olvides qué...

Los átomos poseen orbitales que pueden alojar un máximo de dos electrones.

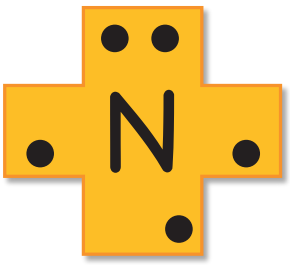
Materiales:

- Una hoja de papel bond de cada color (blanco, rosado, amarillo, café, anaranjado, rojo, azul y morado)
- Una tijera
- Plumón
- Regla

Procedimiento:

1. Recorta de cada hoja una cruz, formada por cuadrados de 3 × 3 cm.

2. En el centro de cada cruz, escribe el símbolo de un elemento químico según lo siguiente: en la hoja blanca escribe al hidrógeno, en la rosada el berilio, en el amarillo el boro, en el café al carbono, en el anaranjado al nitrógeno, en el rojo al oxígeno, en el azul al flúor y la hoja morada al neón.
3. En tu cuaderno de trabajo escribe las configuraciones electrónicas abreviadas de los elementos del paso 2.
4. Determina el total de electrones de la capa de valencia para cada átomo. Cada brazo de la cruz representa un orbital.
5. Para cada elemento del paso 2 representa los electrones de valencia en cada orbital. Responde en el cuaderno de trabajo:
   a. ¿Cuál es el átomo que posee la mayor cantidad de electrones de valencia?
   b. ¿Cuál es el átomo que posee el menor número de electrones en su capa de valencia?
   c. ¿Por qué son importantes los electrones de valencia?
   d. ¿El neón necesita más electrones en su última capa?



p. 38



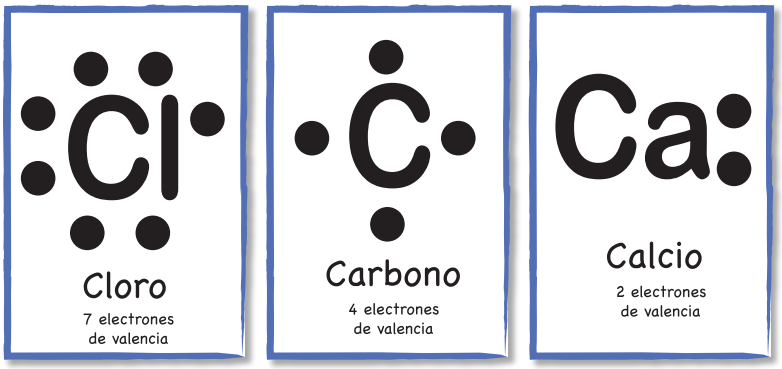
B. Escribiendo los electrones de valencia

Ahora que hemos identificado los electrones de valencia de los primeros átomos de los grupos con elementos representativos veamos cuál es la tendencia en estos grupos.

Procedimiento:

1. Observa el fragmento de la tabla periódica que está en tu cuaderno de trabajo, cada lado de los símbolos representa un orbital, entonces están disponibles cuatro orbitales.
2. Coloca un electrón por cada lado, y cuando hayas colocado cuatro empiezas a formar pares, representa los electrones con puntos.
   a. ¿Cuál es el máximo de puntos que debes colocar en cada lado?
   b. ¿Qué relación hay entre el número de grupo de la tabla periódica y el número de electrones de valencia?

p. 38



Escanea el código y encuentra una tabla periódica donde verás los electrones de valencia.

Creatividad

Los electrones de valencia participan en la formación de compuestos. En 1913 surgió el **diagrama de puntos de Lewis**, este es un método para representar los electrones de valencia como «puntos (•) o equis (x)» alrededor del símbolo químico.

Dibuja los esquemas en tu cuaderno de trabajo.



C. Uniendo elementos

En esta actividad uniremos átomos de los elementos para representar las fórmulas químicas de algunos compuestos.

Materiales:

- Dos hojas de papel bond blanco, una verde y una celeste
- Una tijera
- Plumón
- Regla

¿Por qué es importante que los átomos obtengan ocho electrones en su capa de valencia?



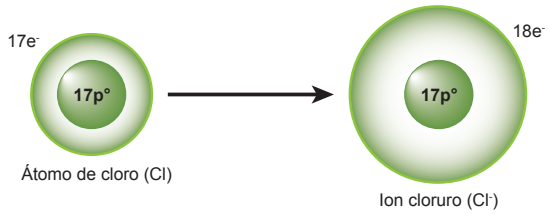
Procedimiento:

1. Sigue el procedimiento de la actividad A para formar 3 cruces verdes de Cl, 6 cruces blancas de H, una cruz celeste de Al y usa las de C y O que ya habías hecho.
2. Une las fichas de cloro de tal forma que cada átomo sume ocho electrones (el par de electrones compartidos se cuenta dos veces, una para cada átomo combinado). ¿Cuántas fichas utilizaste?
3. Une las fichas necesarias para formar un compuesto entre el hidrógeno y el carbono, donde el carbono esté rodeado de un total de ocho electrones y el hidrógeno de dos.
4. Une las fichas de oxígeno e hidrógeno para formar la fórmula del agua (considera que el H se completa con dos electrones).
5. Utiliza tres fichas de cloro y una de aluminio y construye la fórmula química. Dibuja los esquemas de la unión de las fichas.

p. 39

Los átomos buscan tener ocho electrones en su capa de valencia para cumplir la **regla del octeto** que dice que los átomos pueden lograr estabilidad cuando tienen ocho electrones en su nivel energético externo. Esta regla solo se puede aplicar a los elementos representativos y existen algunas excepciones.





Para la construcción de las estructuras de Lewis es importante conocer las reglas y excepciones, además de aplicar correctamente la regla del octeto.



Escritura de las estructuras de Lewis

1. Escribe la posición relativa de los átomos del compuesto. Por lo general el átomo más electronegativo ocupa la posición central.
2. Cuenta el número total de los electrones de valencia por medio de la suma del número de electrones de valencia de cada uno de los átomos involucrados.
3. Completa los octetos de los átomos enlazados al átomo central (ten presente que la capa de valencia del átomo de hidrógeno se completa solo con dos electrones). Si sobran electrones sitúalos en el átomo central.
4. Verifica que hayas colocado el total del número de electrones de enlace y de no enlace de cada átomo.

¿Sabes cómo representar una fórmula química con un diagrama de Lewis?



Los diagramas de Lewis nos permiten indagar sobre el arreglo espacial que hay entre los átomos que están en una fórmula química. Ahora que conocemos las reglas para construir un diagrama apliquémoslas en la siguiente actividad.

D. Formando compuestos

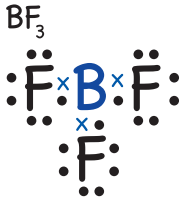
Haz uso de la representación de los electrones de valencia de la tabla periódica que completaste en la actividad B y formula los compuestos. Escribe en tu cuaderno de trabajo las estructuras para el CH_4, H_2O, CBr_4 siguiendo el procedimiento a continuación.

Procedimiento:

1. Identifica la cantidad de electrones de valencia de cada elemento y luego súmalos para conocer el total de electrones disponibles.
2. Calcula cuántos electrones necesita cada átomo para ser estable.
3. Coloca como átomo central al más electronegativo y distribuye sus electrones en los cuatro orbitales.
4. Escribe los otros átomos alrededor del central de tal forma que se vayan completando pares de electrones, hasta completar el octeto.
5. Verifica que los átomos alrededor también cumplan el octeto.
6. Cuenta la cantidad de electrones utilizados, esta debe coincidir con el total de electrones de valencia de los átomos participantes, si no es así debes reorganizar los átomos.

p. 39

BF_3

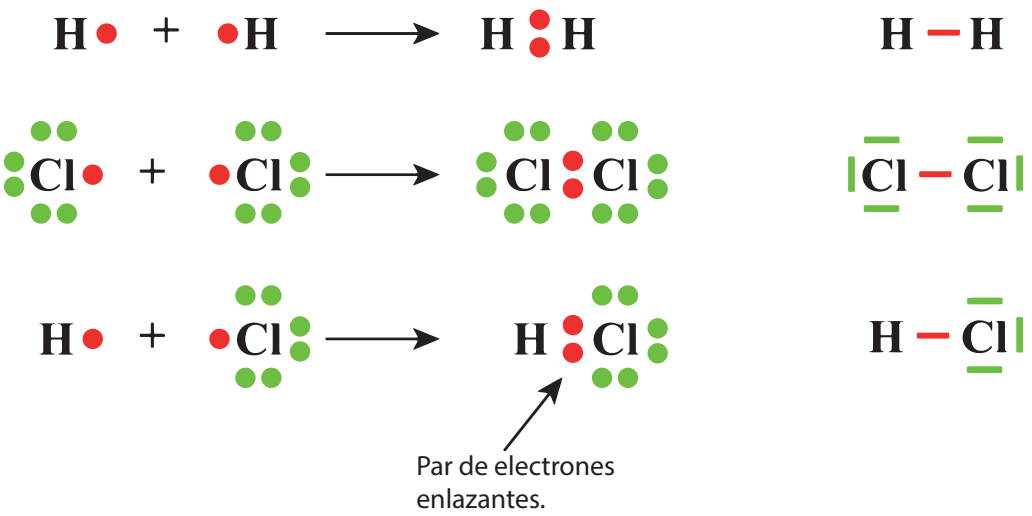




Para identificar los electrones de cada átomo puedes escribir los puntos de diferentes colores.

Comunicación

Hemos puesto en práctica nuestros conocimientos para comprender las estructuras de Lewis y predecir cómo se unen los átomos entre sí. Estas combinaciones se producen porque los átomos buscan mayor estabilidad, en la tabla periódica hay muchos elementos que se estabilizan cuando están en presencia de otros y es cuando se dan interacciones entre ellos formándose uniones que por el momento hemos representado por medio de los diagramas de Lewis.





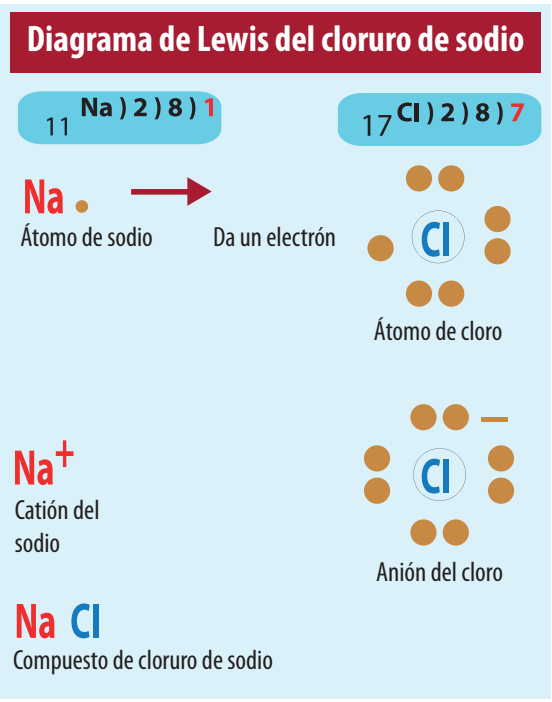
ENLACE IÓNICO

Formación de fluoruro de sodio donde el sodio dona un electrón y el flúor lo acepta, formando un enlace iónico entre el sodio y el flúor.

El sodio es un metal que en presencia de agua sufre un cambio muy violento y el cloro es un gas tóxico, pero cuando se combinan sodio y cloro se obtiene un compuesto que usamos diariamente, se trata de la sal común.

La fuerza con que se atraen estos dos elementos es muy característica y le confiere propiedades únicas al compuesto resultante, en química a esta fuerza se le conoce como **enlace químico**.

Diagrama de Lewis del cloruro de sodio



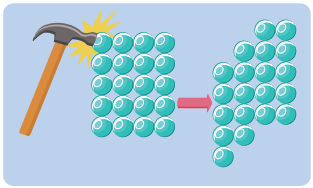
Conociendo los enlaces químicos

Indagación

Conocemos que en nuestro alrededor la materia posee propiedades químicas y físicas que la caracterizan, como la maleabilidad, pero te has preguntado a qué se deben estas propiedades. En lo anterior influyen las fuerzas internas que mantienen unidos a los átomos.







A las fuerzas que unen a los átomos las conocemos como enlaces químicos, ¿existen diferentes tipos de enlaces químicos?

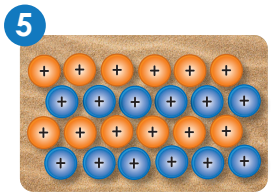


A. Conociendo los metales

En esta actividad simularás la formación de una aleación de dos tipos de elementos metálicos para comprender las fuerzas que mantienen unidos a los átomos metálicos.

Materiales:

- 20 canicas de dos colores (10 de cada color)
- Un plato
- Arena



Procedimiento:

1. Agrega un poco de arena en el plato.
2. Asigna un color de canica a un metal A y un metal B.
3. Incrusta 5 canicas de un solo color en la arena formando una fila.
4. Organiza otra fila de 5 canicas, pero de diferente color.
5. Repite el paso 3 y 4, hasta organizar todas las canicas, como en la imagen. La formación elaborada es una aleación de dos metales.
6. Haz presión sobre cualquier punto con tu dedo. Responde:
   a. ¿Se deforma la organización que elaboraste?
   b. Si las canicas representan los átomos de los metales, ¿qué función tiene la arena?
   c. Si la arena representa los electrones de los átomos, ¿se pueden mover en toda la organización elaborada?

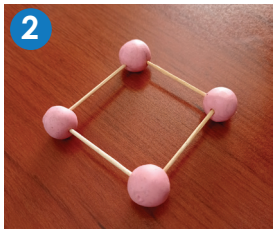
p. 40

Ten presente las propiedades de los metales como la maleabilidad, conductividad, entre otras.



Para comprender mejor la estructura interna de los metales y las aleaciones realicemos la siguiente actividad.

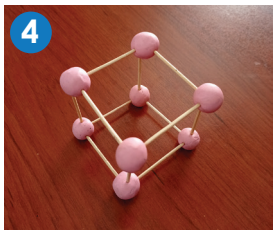
B. Conociendo los cristales metálicos



Los sólidos formados por metales poseen unidades básicas que se repiten, en esta actividad construiremos una réplica de estas unidades básicas.

Materiales:

- Plastilina de un solo color
- Palillos de madera

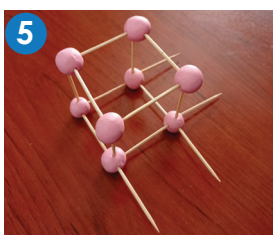


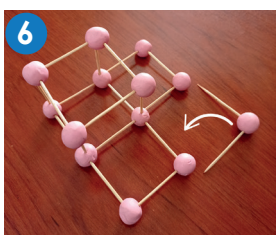
Procedimiento:

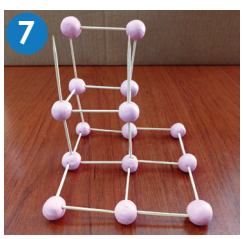
1. Forma con la plastilina 27 esferas.
2. Toma cuatro esferas y une cada esfera con un palillo, hasta formar un cuadrado.
3. Repite el paso 2, y elabora otro cuadrado.
4. Toma cuatro palillos y une los dos cuadrados para formar un cubo, esta es una celda unitaria, las esferas representan a los átomos y los palillos la unión entre estos.
5. A partir de las esferas del cubo armado continúa armando otros cubos, ubícate en la cara inferior del cubo y coloca los palillos como muestra la imagen.
6. Coloca una esfera en cada punta del palillo y cierra los cuadrados como en la imagen.
7. Continúa agregando palillos y esferas hasta completar 8 cubos. Esta es una red cristalina.
8. En tu cuaderno de trabajo elabora un diagrama de la estructura que has elaborado y responde:
   a. ¿Los átomos se comparten?
9. Observa la esfera central de la estructura que has armado y responde:
   b. ¿Con cuántos cubos está compartido ese átomo?
   c. ¿Qué parte de ese átomo le corresponde a cada cubo?
   d. ¿Cuántos átomos le corresponden a cada cubo?

p. 40







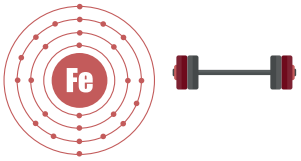


En un enlace metálico los electrones de valencia abandonan los orbitales, se forma un enrejado gigante de átomos positivos y los electrones permanecen en movimiento alrededor de ese enrejado formando una nube electrónica conocida como **mar de electrones**.

ENLACE METÁLICO

Representación de enlace metálico donde los átomos se mantienen unidos por la interacción entre ellos, formando un mar de electrones.

Creatividad



Hemos visto que el enlace metálico se da cuando se unen átomos metálicos, pero ¿qué pasa cuando se une un metal y un no metal? ¿Qué tipo de enlace se da? ¿Cómo se comportan los electrones? Respondamos a estas preguntas en la siguiente actividad.



C. Formando compuestos iónicos

Encuentra electrones de valencia y luego transfiérelos entre átomos de diferentes elementos para formar compuestos iónicos.



Materiales:

- 6 hojas de diferentes colores
- Tijera
- Tachuelas
- Un trozo de cartón o corcho de aproximadamente 20 × 20 cm



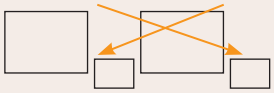
Procedimiento:

1. Corta tres cuadrados de papel de 5 × 5 cm, de cada una de las hojas de color.
2. Asigna un color a cada elemento Li, S, Mg, O, N, Na, y escribe en el centro de cada cuadrado el símbolo correspondiente.
3. Dibuja ocho círculos alrededor de los símbolos químicos, como en la imagen de la derecha.
4. Determina los electrones de valencia de litio y azufre.
5. Coloca sobre el cartón, el azufre y sobre los círculos representa los electrones de valencia con tachuelas del mismo color, ¿cuántos electrones faltan para cumplir el octeto?
6. Repite el procedimiento para el litio. Analiza: ¿cuál es el gas noble anterior al litio? ¿Al litio le faltan o le sobran electrones para tener una capa de valencia similar a la del gas noble anterior?
7. Une los cuadros de litio y azufre, transfiere electrones para completar los octetos. Escribe la fórmula química del compuesto formado.
8. Repite el procedimiento para Mg y O, N y Na. Completa la tabla y dibuja los diagramas de dichos compuestos.

p. 41

¡No olvides qué...

Puedes utilizar la regla de la cruz que se utiliza en la escritura de las fórmulas químicas.



No olvides qué...

Los cationes poseen carga positiva y por lo general son elementos metálicos que han donado sus electrones y los aniones son átomos que han ganado electrones por lo que poseen carga negativa.

En la actividad anterior esquematizamos la transferencia de electrones de un átomo a otro, cuando se dan este tipo de movimientos se producen fuerzas electrostáticas que mantienen unidos a los iones resultantes y se conocen como **enlace iónico** el cual es otro tipo de enlace químico.

Cuando un compuesto neutro está formado por aniones y cationes que se unen por medio de enlaces iónicos recibe el nombre de **compuesto iónico**. Una característica de este tipo de compuesto es que cada ion se rodea del mayor número posible de iones del signo contrario, formando una estructura ordenada que se extiende en todas direcciones, esta agrupación elemental se conoce como celda unitaria, cuando estas se agrupan se les llamada redes cristalinas. Los iones se distribuyen en la red, de tal forma que las fuerzas repulsivas sean mínimas y las fuerzas atractivas sean máximas.



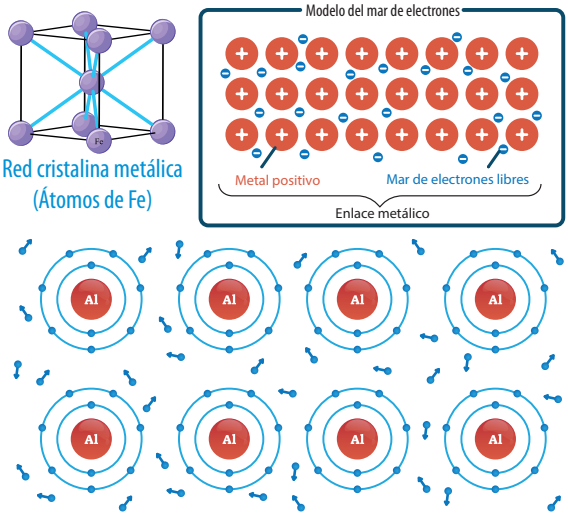
Comunicación

De los metales, el mejor conductor de electricidad es la plata, pero es muy cara por lo que se usa el cobre, el segundo mejor conductor de la electricidad.

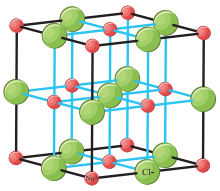


Hemos visto que los compuestos iónicos están formados por especies cargadas, otra característica muy importante es que los aniones y cationes suelen ser de distintos tamaños, este dato ayuda a comprender la estructura y estabilidad de estos compuestos.

Si recuerdas los metales también forman redes cristalinas, compuestas por **cristales metálicos**, pero en estos, cada punto de la celda unitaria está formado por el mismo metal y los electrones están **deslocalizados** o formando el mar de electrones en todo el cristal.



D. Formando redes cristalinas iónicas



Red cristalina iónica
(sal de mesa, NaCl)

Tal como trabajaste en la actividad B para elaborar una red cristalina metálica, ahora elabora una red cristalina iónica.

A los sólidos iónicos se les conoce como cristales iónicos y su estructura cristalina se parece a un muro de ladrillos.

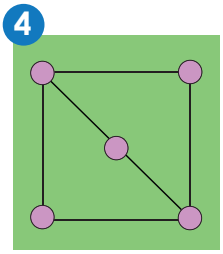


Materiales:

- Plastilina de dos colores
- Palillos de madera

Procedimiento:

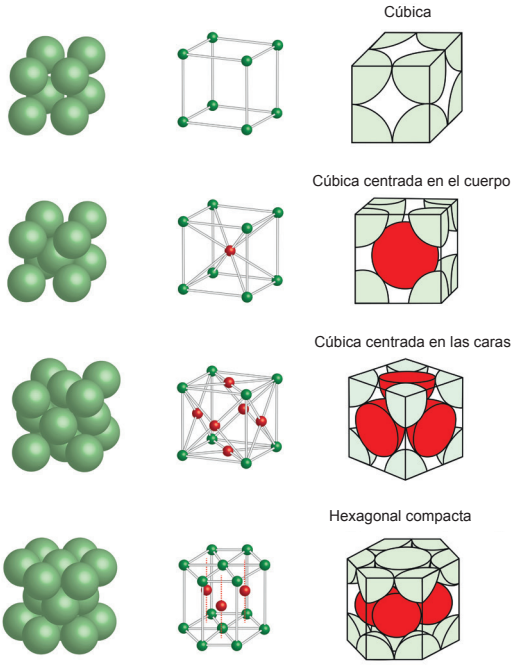
1. Establece un color para las esferas de plastilina que representarán a los iones de sodio y otro para los de cloro.
2. Para los iones de sodio forma 13 esferas pequeñas.
3. Para los iones de cloro forma 14 esferas más grandes.
4. Con los iones de cloro forma una estructura cúbica que además de los 8 átomos de los vértices tenga uno en cada cara del cubo, con esto completas las 14 esferas de cloro. Toma en cuenta que esta estructura debe ser grande, pues hay que incorporar los átomos de sodio, cada arista puede ser del tamaño de dos palillos.
5. En el medio de cada arista coloca un átomo de sodio, con esto completas 12 átomos de sodio.
6. Ubica el átomo de sodio restante de manera que quede en el centro de la estructura cúbica de los átomos de cloro.
   a. Dibuja en tu cuaderno de trabajo el esquema de las celdas iónicas que elaboraste.
   b. ¿Cómo afecta el tamaño del ion o átomo para la formación de las redes cristalinas?



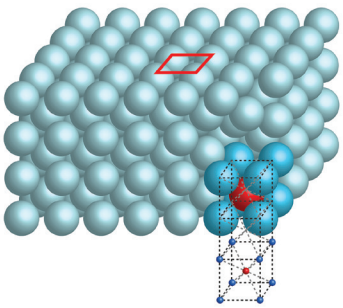
p. 41

Has armado una sección de la red cristalina del cloruro de sodio (NaCl). Si continuaras construyendo la red verías que está formada por celdas cúbicas centradas en las caras para cada uno de los iones que componen la sal.

Desafío: elabora las celdas unitarias que se muestran en la imagen derecha.



La estructura cristalina de un sólido depende del tipo de enlace químico, del tamaño de los átomos o iones, entre otros.



Existen siete **sistemas cristalinos**, estos poseen diferencias en los ángulos de los bordes o en las longitudes de sus aristas.

¿Cómo se forman las moléculas?

Indagación

Para que tengas una idea de cómo se forman los enlaces químicos al interior de una molécula, realicemos la siguiente actividad, en la cual se trabajará en parejas.

Una **molécula** es un agregado de dos o más átomos, que se mantienen unidos por enlaces químicos; los átomos pueden ser del mismo o de diferentes elementos. Al igual que los átomos, las moléculas son eléctricamente neutras.

A. Si las personas fueran átomos

Materiales:

- Una soga o lazo de unos 2 m de largo





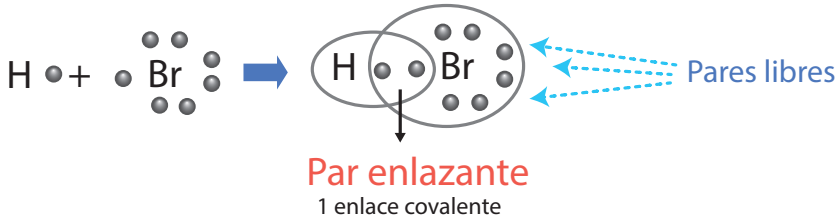
Procedimiento:

1. Cada persona sujetará el extremo de la soga, y cuando estén listas, cada una halará la soga para intentar arrebatársela a la otra.
2. Si luego de unos segundos ninguna de las dos personas logra quedarse con la soga, se declarará empate.
3. Ahora pensemos que cada persona es un átomo, y que la soga representa al enlace químico.
4. Responde en tu cuaderno de trabajo las siguientes preguntas:
   a. Si una de las dos personas arrebató la soga por completo, ¿qué tipo de enlace representa y por qué?
   b. Si ninguno de los dos logró quedarse con la soga, ¿los electrones se arrancan de un átomo para dárselo al otro, o se comparten entre ambos átomos?

p. 42

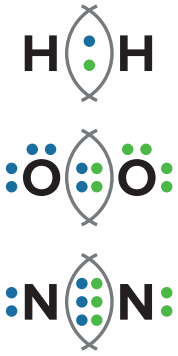
Las moléculas generalmente están formadas por átomos no metálicos, que no ceden electrones fácilmente; por tanto, las moléculas forman **enlaces covalentes**, en los que los electrones no se transfieren de un átomo a otro, sino que son **compartidos** para completar su octeto.

Cada enlace covalente implica la compartición de **un par de electrones**: uno proveniente de cada átomo enlazado; a este se le denomina **par enlazante**, y se representan mediante un guion. Los electrones que no participan en los enlaces también se presentan en pares, y se les denomina **pares libres** o **pares no enlazantes**.



Creatividad

Una molécula constituye la unidad básica de una sustancia que conserva las propiedades de esta. No obstante, no todos los compuestos químicos están constituidos por moléculas, ya que estas solo se forman mediante enlaces covalentes, en los que los electrones se comparten en diferentes condiciones.



B. Formemos enlaces covalentes

Para verificar si se ha completado el octeto, los dos electrones que están formando un enlace covalente se cuentan dos veces, una para cada átomo. Para comprenderlo mejor, realiza la siguiente actividad.

No olvides qué...

El hidrógeno es una excepción a la regla del octeto, ya que su único nivel energético se completa y estabiliza con 2 electrones.

Materiales:

- Lápiz
- Plastilina (opcional)

Procedimiento:

p. 42

1. Realiza la estructura de Lewis de los átomos de hidrógeno y cloro. Puedes hacer las estructuras de Lewis utilizando bolitas de plastilina.
2. Cuenta cuántos electrones le faltan a cada uno para completar su nivel electrónico más externo o capa de valencia.

p. 43

3. Analiza y responde en tu cuaderno de trabajo:
   a. ¿Qué necesitarán ambos átomos para volverse estables?
   b. ¿Qué ocurrirá si ambos átomos están próximos entre sí?
   c. ¿Qué tipo de enlace se podrá establecer entre ellos?
4. De acuerdo con lo analizado, realiza la estructura de la molécula que se origina cuando interactúan ambos átomos.
5. Dibuja o haz con plastilina la estructura de Lewis de dos átomos de hidrógeno y dos de cloro, por separado. Analiza lo que ocurrirá si dos átomos del mismo elemento se aproximan, forma las moléculas y completa la tabla en tu cuaderno de trabajo.
6. Realiza la estructura de Lewis de las moléculas de agua (H_2O), amoníaco (NH_3) y metano (CH_4). También, puedes hacer las estructuras de Lewis utilizando bolitas de plastilina. Para representar cada molécula lo primero que debes hacer es la estructura de Lewis del átomo central, que en este caso es el oxígeno en el H_2O, el nitrógeno en el NH_3 y el carbono en el CH_4. Luego, donde se encuentren los electrones desapareados del átomo central, deberás colocar el átomo que se enlazará en dicha posición, compartiendo ese electrón.
7. Analiza las moléculas y completa la tabla en tu cuaderno de trabajo.



FORMACIÓN DE ENLACE COVALENTE

Formación de enlace covalente entre dos átomos de hidrógeno, y luego con el átomo de oxígeno para formar la molécula de H_2O.

8. Dibuja (o hazlo con plastilina) las estructuras de Lewis de dos átomos de oxígeno y verifica el número de electrones desapareados que hay en ambos átomos.
9. Forma una molécula con los dos átomos, analízala y responde:
   d. ¿Se completa el octeto en ambos átomos de oxígeno si solo se comparte un par de electrones?
   e. De no ser así, ¿cuántos pares de electrones se deben compartir para completar el octeto en ambos átomos?
   f. ¿Qué tipo específico de enlace se establece en la molécula?
10. Luego, haz las estructuras de Lewis de dos átomos de nitrógeno, y verifica el número de electrones desapareados que hay en ambos.
11. Forma una molécula con los dos átomos, analízala y responde en tu cuaderno de trabajo:
   g. ¿Se completa el octeto en ambos átomos de nitrógeno si solo se comparte un par de electrones?
   h. De no ser así, ¿cuántos pares de electrones se deben compartir para completar el octeto en ambos átomos?
   i. ¿Qué tipo específico de enlace se establece en la molécula?
12. Inténtalo ahora con la molécula de CO_2 (dióxido de carbono). Haz la estructura de Lewis del átomo de carbono, y luego la de los dos átomos de oxígeno, uno a cada lado del átomo de carbono.
13. Verifica cuántos electrones necesita cada uno de los átomos para completar su octeto; con base a ello, establece los enlaces necesarios entre el carbono y el oxígeno de un lado, y luego entre el carbono y el oxígeno del otro lado.

Al compartir solo un par de electrones se establece un **enlace covalente sencillo** o **simple**. Sin embargo, frecuentemente es necesario compartir más de un par de electrones para completar el octeto. Cuando los átomos enlazados comparten entre sí dos pares de electrones (4 electrones en total), se establece un **enlace covalente doble**, representado como un doble guion (**=**) entre los átomos; si comparten tres pares de electrones (6 electrones en total), se establece un **enlace covalente triple**, y se representa como un triple guion (**≡**) entre los átomos. Los enlaces covalentes dobles y triples se denominan **enlaces covalentes múltiples**.

De acuerdo con el número de átomos que las conforman, las moléculas se pueden clasificar en **diatómicas**, si solo poseen dos átomos, o **poliatómicas**, si contienen más de dos átomos. Las diatómicas a su vez pueden clasificarse como **homonucleares**, si poseen átomos de un mismo elemento, por ejemplo, cloro (Cl_2), hidrógeno (H_2) y oxígeno (O_2), y **heteronucleares**, si la conforman átomos distintos, como el ácido clorhídrico (HCl) y el monóxido de carbono (CO).
La gran mayoría de moléculas existentes en la naturaleza son poliatómicas; ejemplo de ellas son: el ozono (O_3), el amoníaco (NH_3) y la glucosa ($C_6H_{12}O_6$).

C. El enlace coordinado

Hemos definido que el enlace covalente surge de la compartición de un par de electrones; pero ¿será que siempre cada uno de los dos átomos contribuyen con un electrón al enlace? Averigüémoslo en la siguiente actividad.

Notación

Al quitar el único electrón del hidrógeno solo nos queda el núcleo con un protón, a este ion **H^+** se le denomina también como **protón**.

Procedimiento:

1. Visualiza la estructura de Lewis del amoníaco (NH_3) que realizaste en la actividad anterior. p. 44
   a. ¿Es posible enlazar otro hidrógeno a esta molécula? Esto quizás te resulte un problema, ya que habrán 9 electrones alrededor del átomo de nitrógeno, y ¡ya no se tendría un octeto!
2. Qué tal si en vez de agregar un átomo de hidrógeno adicionas un ion hidrógeno (H^+), desarróllalo en tu cuaderno de trabajo. Necesitamos un par de electrones para establecer el enlace; el nitrógeno tiene un par de electrones libres y el ion H^+ no posee electrones puede formar un enlace con esos electrones libres.
3. Ahora intenta adicionar un hidrógeno a la molécula del agua (H_2O).
4. Analiza las estructuras y responde para cada una:
   b. ¿Se cumple el octeto para el átomo central en ambos casos?
   c. ¿Cuántos pares de electrones libres le quedan a cada átomo central?
   d. ¿Qué piensas que ocurre con la carga positiva del ion H^+ cuando forma este tipo especial de enlace covalente?

La resta de los valores de electronegatividad de los átomos enlazados, permite predecir el tipo de enlace que se establece entre ambos átomos. Así:

Diferencia de electronegatividad	Tipo de enlace
Menor o igual a 0.4	Covalente no polar
De 0.5 a 1.7	Covalente polar
Mayor de 1.7	Iónico

Fíjate qué...

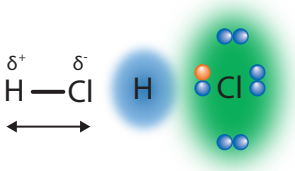
Un enlace covalente en el que solo uno de los dos átomos contribuye con ambos electrones se denomina **enlace covalente coordinado**.

En el enlace **covalente polar** los electrones compartidos son más atraídos por el átomo más electronegativo, lo que forma una separación de cargas eléctricas denominada **dipolo**, puesto que se forman dos polos, representados por los símbolos: δ^+ o δ^-, o bien por una flecha que va del polo positivo al negativo (→).

Compartición simétrica de electrones en un enlace covalente no polar



Compartición asimétrica de electrones en un enlace covalente polar (dipolo)



No olvides qué...

La electronegatividad es la capacidad de un átomo de atraer a los electrones.

Los valores de electronegatividad que se suelen utilizar son los dados por Linus Pauling, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

H 2.1																	He
Li 1.0	Be 1.6											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne
Na 0.9	Mg 1.2											Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	Ar
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.9	Ni 1.9	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	Kr
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Xe
Cs 0.7	Ba 0.9	La 1.0	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.9	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.1	Rn

El cabello de quien frota la vejiga debe estar completamente seco, sin ningún tipo de aditivos, como cremas o gelatina.



D. ¿Existe polaridad en el agua y el aceite?

Ya que la mayoría de las moléculas están formadas por átomos de elementos diferentes, resulta importante saber si existe polaridad en sus enlaces. Vamos a investigar lo que ocurre con el agua y el aceite en la siguiente actividad.

Materiales:

- Dos vasos desechables transparentes
- Un clavo o una aguja
- Un globo
- Una regla plástica (opcional)
- Un pedazo de tela seco (opcional)
- Agua potable (aproximadamente 200 ml)
- Aceite comestible (aproximadamente 100 ml)
- Una bandeja o huacal pequeño
- Lápiz y cuaderno de trabajo



Te recomiendo utilizar la mínima cantidad posible de aceite, dado que es un residuo que el ambiente asimila con más dificultad.

Procedimiento:

1. A dos vasos desechables transparentes hazles un pequeño agujero en la parte inferior (se puede abrir con un clavo o aguja).
2. Prepara una bandeja de recepción de líquido sobre una superficie plana (puede ser sobre el piso o sobre la mesa de trabajo).
3. Toma el globo e ínflalo, luego frótalo contra tu cabello seco por al menos un minuto. Si lo prefieres, puedes frotar varias veces y de manera constante una regla plástica con un pedazo de tela seco, lo suficientemente fuerte hasta sentir que la regla se ha calentado.
4. Agrega agua hasta la mitad en uno de los vasos con agujero, y verifica que se genere un flujo laminar por caída gravitatoria (un chorro delgado de agua), teniendo cuidado que el agua caiga sobre la bandeja que has preparado para ello.

5. Acerca al chorro de agua al globo (o la regla) cargada eléctricamente. Observa lo que ocurre con el chorro de agua, y responde en el cuaderno de trabajo.
6. Repite de nuevo el experimento con el otro vaso utilizando aceite comestible en lugar de agua. Responde en tu cuaderno de trabajo.
7. Compara los resultados y concluye por qué ambas sustancias dan los resultados obtenidos, en función de la atracción que hay o no hay hacia la carga eléctrica y la polaridad de los enlaces que contienen ambas moléculas.
8. Finalmente, clasifica los enlaces que aparecen en tu cuaderno de trabajo como covalente no polar, covalente polar o iónico, de acuerdo con su diferencia de electronegatividad.

p. 44

Comunicación

E. Te presento mi molécula

Procede a poner en práctica los conocimientos adquiridos en esta semana con la siguiente actividad.



Materiales:

- Un pliego de papel bond o de cartulina
- Plumones o marcadores
- Plastilina (opcional)

Procedimiento:

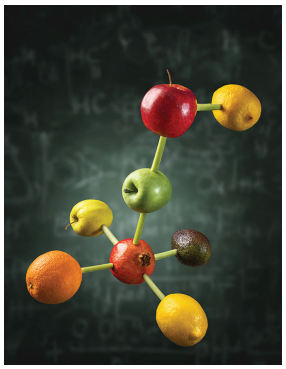
1. Selecciona una de las siguientes moléculas o trabaja con la asignada por tu docente:
   - SO_2 (dióxido de azufre)
   - SO_3 (trióxido de azufre)
   - $CHCl_3$ (cloroformo)
   - NO_2 (dióxido de nitrógeno)
   - HClO (ácido hipocloroso)
   - SiO_2 (dióxido de silicio)
   - H_2S (ácido sulfhídrico)
   - HCN (ácido cianhídrico)
2. Realiza en un pliego de papel bond o de cartulina la estructura de Lewis de la molécula seleccionada. Si lo prefieres, puedes hacer la estructura de Lewis utilizando bolitas de plastilina.
3. Presenta tu molécula a tus compañeros y docente, indicando:
   - Cuántos enlaces covalentes se han formado.
   - Si posee o no enlace coordinado.
   - Si tiene enlaces múltiples.
   - Si hay átomos con pares de electrones libres.
4. También indica si los enlaces formados son polares o no polares, de acuerdo con su diferencia de electronegatividad.

Como punto adicional, investiga cuáles son las propiedades, usos y riesgos que tiene tu molécula para la salud y el ambiente.



¿Qué forma tienen las moléculas?

Indagación



Hemos estudiado anteriormente la manera de representar una molécula mediante su estructura de Lewis; sin embargo, esta teoría no nos permite por sí sola deducir la forma que tienen.
La forma geométrica de las moléculas, determina muchas de sus propiedades, como la polaridad, reactividad, estado de agregación, e incluso su color, magnetismo y actividad biológica.

A. Construyamos modelos de moléculas



Para determinar la geometría molecular, primero debemos examinar la disposición de los pares de electrones alrededor del **átomo central**, tanto los pares enlazantes como los pares libres. Realiza la siguiente actividad para que lo averigües.

Materiales:

- Plastilina de colores
- Palillos de madera
- Transportador

Escanea para acceder al simulador de moléculas en 3D.

Procedimiento:

1. Haz varias bolitas de plastilina del mismo tamaño. Considera que la primera bolita representará al átomo central, a la cual irán unidos los demás átomos usando palillos de madera. Para cada modelo que hagas deberás considerar una distribución tridimensional de manera que los ángulos de separación de los átomos enlazados sean aproximadamente iguales.
2. Representa el modelo de dos átomos enlazados al átomo central.
3. Luego haz los modelos donde el átomo central tenga 3, 4, 5 y 6 átomos alrededor. A cada modelo deberás darle la forma que creas más conveniente de acuerdo con lo dicho en el numeral 1.
4. Cuando tengas hechos los 5 modelos, mide los ángulos de separación de los átomos y anótalos en tu cuaderno de trabajo.
5. Guarda estos modelos para que los compares con los que harás posteriormente.

p. 45



Si cuentas con los recursos informáticos, puedes utilizar un simulador para que te ayude a indagar sobre la forma tridimensional de las moléculas. Podrás construir moléculas y luego visualizarlas en 3 dimensiones (3D).

Creatividad

Cuando se hace la estructura de Lewis del agua pareciera que sus átomos quedan en línea recta. Sin embargo, la forma de la molécula del agua no es lineal. Pero ¿será que es realmente importante determinar esta estructura tridimensional? Desde luego que sí, ya que esto nos permitirá explicar la forma en que interactúan las moléculas de agua entre sí, y a su vez las propiedades que posee el agua.

Es importante saber que:
Una molécula diatómica tiene solamente un enlace, lo cual implica que no hay ángulo de enlace, por lo que **todas las moléculas diatómicas son lineales**.
Las moléculas poliatómicas pueden tener formas lineales, planas o de figuras geométricas tridimensionales. La forma geométrica que adopta la molécula es aquella en la que la repulsión que existe entre los electrones de los diferentes pares enlazantes y no enlazantes (si los posee) del átomo central es mínima, tal como lo establece el modelo de la **repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia (RPECV)**, según el cual hay tres tipos de fuerzas de repulsión, y disminuyen de acuerdo con el siguiente orden:
par libre – par libre > par libre – par enlazante > par enlazante – par enlazante

No olvides qué...

La ley de cargas eléctricas establece que las cargas de igual signo se repelen.

A fin de comprender mejor la distribución de los pares de electrones, designaremos las moléculas con la fórmula general $\mathbf{AB_xE_y}$, donde **A** es el átomo central, **B** son los átomos enlazados y **E** los pares libres; los subíndices **x** e **y** indican la cantidad de cada uno.

B. Identifiquemos los pares de electrones del átomo central

Antes de definir la forma geométrica de una molécula, es importante conocer el número de pares de electrones que rodean al átomo central. Realiza la siguiente actividad para que lo comprendas muy bien.

Procedimiento:

1. Completa el cuadro que aparece en tu cuaderno de trabajo, partiendo de las estructuras de Lewis de las moléculas del H_2O, NH_3, CH_4 y CO_2, que realizaste en las actividades de la semana anterior.

p. 45

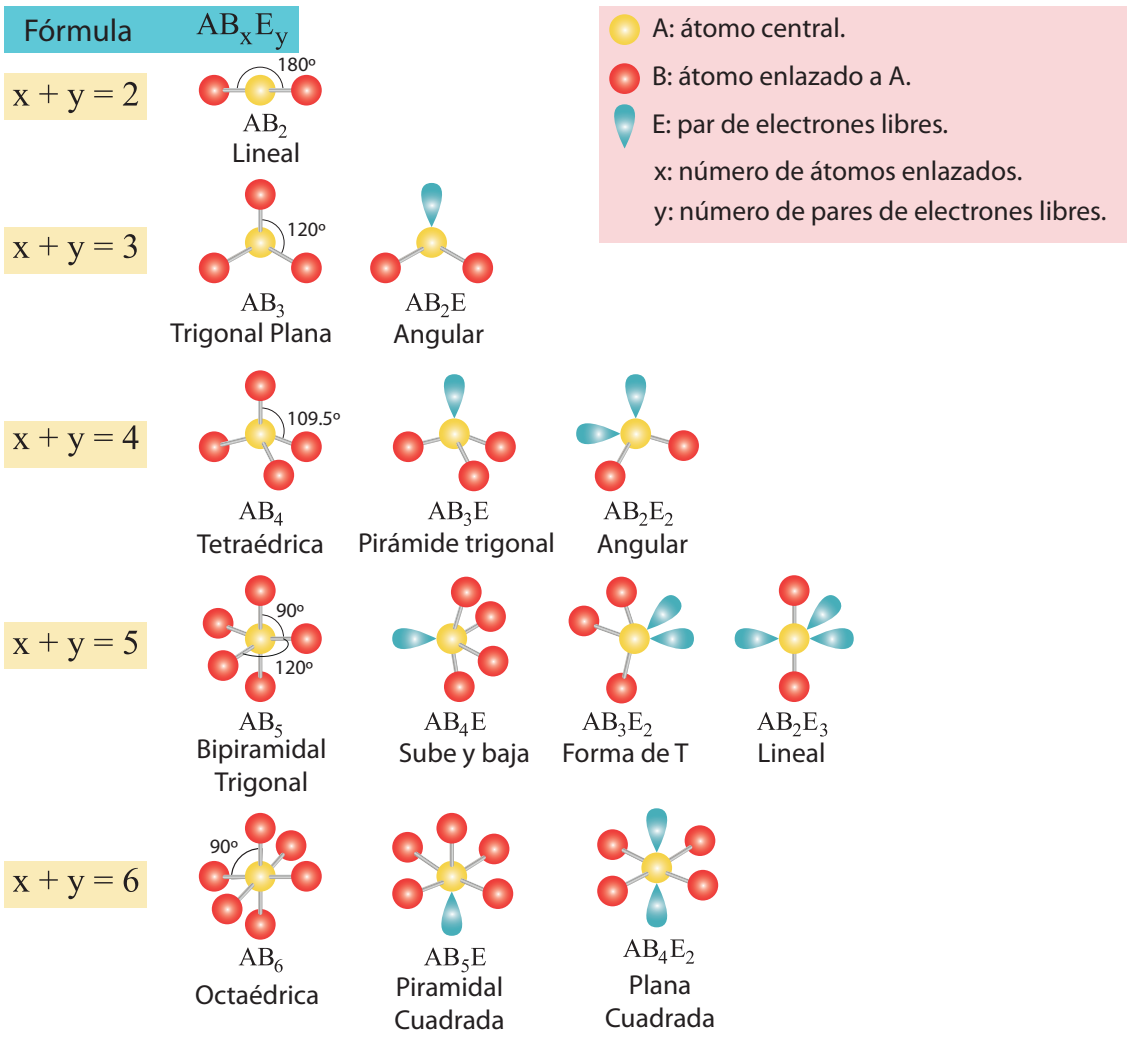
No olvides qué...

El átomo central es el que queda rodeado por los demás átomos de la molécula, y por lo general es el átomo que se encuentra en menor proporción.

2. En dicho cuadro deberás identificar primero al átomo central.
3. Luego, coloca el número de pares de electrones enlazantes, el número de pares de electrones libres y la designación del tipo de molécula (AB_xE_y).
4. Elabora los posibles modelos tridimensionales de estas moleculas.

Para poder predecir la geometría de las moléculas con base al modelo RPECV, es necesario que conozcamos las formas geométricas y los ángulos que se forman dependiendo si hay 2, 3, 4, 5 o 6 pares de electrones alrededor del átomo central.
Cabe aclarar que, de acuerdo con el modelo RPECV, los enlaces múltiples (dobles y triples) se contabilizan como si estuvieran formados por un solo "par de electrones".
También debemos tener en cuenta que, cuando no se consideran los pares de electrones libres (o bien el átomo central no los posee), solo se tendrá la distribución geométrica de los núcleos atómicos, lo que origina la denominada geometría molecular; mientras que, si se consideran los pares de electrones libres, se denomina **geometría electrónica**.
La imagen siguiente muestra las distintas geometrías con base a la fórmula **AB_xE_y**. Para la geometría molecular se muestran los ángulos de enlace entre los átomos.

Repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia (RPECV)



C. Identifiquemos la forma geométrica de las moléculas

Para que aprendas a predecir correctamente la geometría de una molécula basándote en el número de pares de electrones que rodean al átomo central, realiza la siguiente actividad.

Materiales:

- Modelos hechos en la actividad A
- Plastilina de colores
- Palillos de madera
- Transportador

p. 46

Procedimiento:

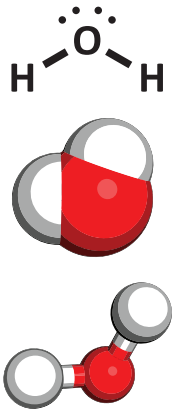
1. Completa el cuadro que aparece en tu cuaderno de trabajo, colocando primero la estructura de Lewis de cada molécula y luego la fórmula AB_xE_y que corresponda.
2. Con base al número de pares enlazantes y pares libres del átomo central, determina cuál es la geometría molecular y electrónica, así como el ángulo de enlace de cada molécula.
3. Luego, verifica si has hecho una buena predicción de la geometría en cada uno de los modelos que hiciste en las actividades A y B.
4. Para ello, compara la forma que le diste a cada modelo con su correspondiente geometría molecular, con base en la cantidad total de pares de electrones que rodean a cada átomo central.
5. Compara también los ángulos que mediste con los ángulos de enlace de cada geometría.
6. Haz los cambios necesarios en los modelos que hiciste en la actividad A, para obtener las moléculas que aparecen en el cuadro de esta actividad.
7. Cambia los enlaces sencillos por enlaces dobles o triples, si es necesario. Ten en cuenta que al hacer esto no cambian las geometrías y ángulos de enlace.
8. Finalmente, dibuja en tu cuaderno de trabajo la representación con el modelo de esferas y barras (que es el que has hecho con plastilina) de cada molécula.
9. Una vez que hayas completado el cuadro, analiza los resultados y responde en tu cuaderno de trabajo:
   a. ¿Cuándo coinciden la geometría molecular con la geometría electrónica?
   b. A medida que se van agregando más enlaces o pares libres al átomo central, ¿los ángulos de enlace aumentan o disminuyen?

GEOMETRÍA MOLECULAR

Formas geométricas de moléculas comunes. Una molécula con un ángulo de 180° es lineal, una de 120° es trigonal plana y una de 109.5° es tetraédrica.

Si cuentas con los recursos informáticos, puedes utilizar un simulador para que te ayude a visualizar la geometría de una molécula. Para acceder al simulador escanea el código QR.

Comunicación



Una de las formas más comunes de representar tridimensionalmente a las moléculas es mediante el **modelo de esferas y barras**, en el cual los átomos se representan con esferas conectadas por las barras, que representan los enlaces. Este modelo es el que has hecho con bolitas de plastilina y palillos de madera.

La otra manera es mediante el **modelo espacial**, en el que los átomos son representados por esferas proporcionales a sus radios atómicos, mostrando la región del espacio ocupado por las moléculas, pero sin mostrar de forma explícita los enlaces establecidos.

D. Observa la forma de mi molécula

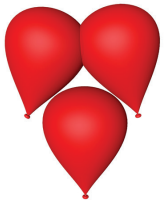


Una buena alternativa para representar la forma tridimensional de las moléculas es mediante los **modelos con globos**, en los cuales se usan globos o vejigas, no para representar los átomos en sí, sino la distribución de los pares de electrones alrededor de un átomo central.

Pon en práctica tu creatividad y el conocimiento adquirido sobre geometría molecular en la siguiente actividad, en la cual representarás moléculas usando modelos con globos.

Materiales:

- Globos de colores
- Hilo o lana (opcional)



Procedimiento:

1. Te será asignada por tu docente un tipo de geometría molecular.
2. Utilizando globos, realiza la representación de la geometría molecular asignada.
3. Utiliza un color de globo diferente para el átomo central, los pares de electrones enlazantes y los pares libres.
4. Presenta a tus compañeros y docente tu modelo de geometría molecular, indicando:
   a. El nombre de la geometría.
   b. Cuántos pares de electrones hay alrededor del átomo central.
   c. Cuál es el ángulo de enlace.
   d. El tipo de molécula (AB_xE_y) que corresponde con esa geometría.
5. Finalmente, menciona algunos ejemplos de moléculas que coincidan con el modelo que has elaborado.





¿Cómo se atraen las moléculas?

Indagación

Así como el enlace covalente puede ser polar y no polar, dependiendo de la diferencia de electronegatividad entre los átomos que lo conforman; las moléculas pueden ser polares o no polares, de acuerdo con la polaridad de sus enlaces y su geometría. Esta polaridad de las moléculas marca la forma en que interactúan unas con otras, a fin de mantenerse unidas, o de repelerse entre sí.



A. ¿Cuántas gotas de agua caben en una moneda?

Materiales:

- Dos monedas pequeñas
- Dos goteros
- Agua potable



Procedimiento:

1. Cada persona colocará una moneda pequeña sobre una superficie plana. Las monedas deben ser del mismo tamaño.
2. Antes de iniciar con el experimento, piensa cuántas gotas de agua pueden caber sobre esa moneda.
3. Escribe en tu cuaderno de trabajo la cantidad de gotas que estimas que caben en la moneda.
4. Luego procede al mismo tiempo que tu compañero a depositar despacio y gota a gota el agua sobre la moneda con la ayuda de un gotero; deberás ir contando las gotas.
5. Ganará quien logre colocar la mayor cantidad de gotas, sin que se derramen.
6. Finalmente, compara la cantidad de gotas estimadas con las que lograste colocar sobre la moneda.
7. Teniendo en cuenta la polaridad de sus enlaces y la geometría de la molécula del agua, responde en tu cuaderno de trabajo:

p. 47



   a. ¿A qué se debe que esta cantidad de gotas quepa sobre una moneda pequeña?
   b. ¿Esto se podría lograr con un líquido como el aceite para cocinar?

Debido a que en las moléculas diatómicas solo hay un enlace covalente (simple o múltiple), la molécula será polar o no polar, dependiendo de la naturaleza de este único enlace. Sin embargo, en las moléculas poliatómicas la presencia de enlaces polares no implica necesariamente que la molécula sea polar, sino que debemos considerar si la molécula en su conjunto tiene un dipolo, para lo cual tenemos que conocer su geometría.



Creatividad

Los dipolos formados en un enlace polar son vectoriales, lo que significa que tienen tanto magnitud como dirección. La suma vectorial de los dipolos de una molécula da origen a su polaridad; si los dipolos se cancelan la molécula es no polar; si no se cancelan, se obtendrá un **dipolo resultante**, y la molécula será polar.

No olvides qué...

El dipolo se orienta del átomo de menor al de mayor electronegatividad.

B. Determinemos la polaridad de las moléculas

En la siguiente actividad aprenderás a determinar si una molécula es polar o no polar, al obtener su dipolo resultante.

Procedimiento:

1. Realiza en tu cuaderno de trabajo la estructura de esferas y barras de las moléculas de O_2 (oxígeno), N_2 (nitrógeno), HCl (ácido clorhídrico), CO_2 (dióxido de carbono), H_2O (agua), NH_3 (amoníaco) y CCl_4 (tetracloruro de carbono), considerando su geometría. p. 47
2. Clasifica cada uno de sus enlaces covalentes como polar o no polar, de acuerdo con su diferencia de electronegatividad.
3. Señala con una flecha (→) hacia dónde se orienta el dipolo.
4. Indica las cargas parciales (polos) positiva y negativa, de todos los átomos de la molécula.
5. Observa los dipolos en cada molécula. Si dos dipolos tienen igual magnitud, pero dirección opuesta, estos se cancelan entre sí.
6. Si todos se cancelan, no hay un dipolo resultante; pero si no se cancelan todos, señala con una flecha más grande hacia dónde se orienta el dipolo resultante, lo cual será hacia el átomo donde se orienten los dipolos que no se cancelaron. Si existe un dipolo resultante, la molécula tendrá un momento dipolar.
7. Clasifica cada molécula como polar o no polar.

Escanea el código y encuentra un simulador para observar hacia dónde se orienta el dipolo resultante y las cargas parciales de una molécula cuando se somete a un campo eléctrico.

Ojo al dato...

1 debye (D) equivale a 3.336×10^{-30} C m (se lee culombio metro).

La forma experimental de medir la polaridad de un enlace o de una molécula es sometiéndolo a un campo eléctrico para determinar su **momento dipolar** (se representa por **μ**), el cual es el producto de la carga eléctrica (Q) por la distancia (r) entre las cargas: $\mu = Q \times r$. Las unidades más usadas para su medición se denominan **debye** (**D**).

Las moléculas no polares no presentan momento dipolar significativo, mientras que las moléculas polares sí poseen un momento dipolar resultante.

Hemos analizado la formación del momento dipolar para una sola molécula polar. Sin embargo, en las fases sólida y líquida, las moléculas no se encuentran aisladas, sino interactuando con otras moléculas vecinas. En ese sentido, los polos con cargas eléctricas contrarias de dos moléculas vecinas se pueden atraer. La atracción que existe entre las moléculas es debida a las **fuerzas intermoleculares**.

C. Baile de colores sobre la leche

Evidentemente, no todas las moléculas son polares; entonces, ¿será que podremos encontrar interacción entre moléculas no polares? Averigüémoslo con la siguiente actividad.



Materiales:

- Un plato redondo
- Leche entera líquida (250 ml aproximadamente)
- Un hisopo
- Colorante vegetal de diferentes colores
- Jabón líquido

Procedimiento:



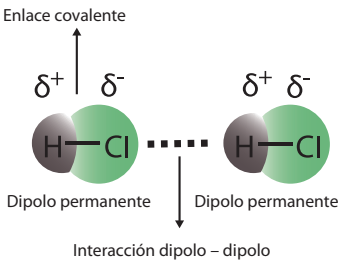
1. Agrega un poco de leche entera sobre un plato redondo (no muy hondo), a manera de cubrirlo todo.
2. Echa sobre la leche unas 3 o 4 gotas de cada colorante vegetal.
3. Observa si los colorantes quedan sobre la leche o se mezclan con ella de inmediato.
   a. ¿Cómo se relaciona esto con la atracción entre las moléculas del agua contenida en la leche? p. 48



4. Impregna un hisopo con jabón líquido y colócalo justo en el centro de los colorantes. ¡Observa lo que ocurre con los colorantes!
   b. ¿Los colorantes se alejan o atraen hacia el hisopo con jabón?
5. Analiza lo ocurrido y responde en tu cuaderno de trabajo:
   c. ¿El jabón interactúa o no con las grasas? (Considera que la leche entera contiene grasa)
   d. ¿Ocurriría lo mismo si utilizaras leche descremada (libre de grasa) en este experimento?

Las fuerzas intermoleculares constituyen las denominadas **fuerzas de van der Waals** (en honor al físico holandés Johannes van der Waals), que se dividen en tres tipos: **dipolo-dipolo, dipolo-dipolo inducido y fuerzas de dispersión**.

Las fuerzas dipolo-dipolo se dan entre moléculas polares, ya que poseen momentos dipolares y el polo positivo de una molécula atrae al negativo de la otra molécula.





MOMENTO DIPOLAR DE LA MOLÉCULA DEL AGUA

Por la dipolaridad de la molécula de agua se establecen enlaces de hidrógeno con otras moléculas de agua.

Un tipo de interacción dipolo-dipolo muy fuerte ocurre cuando la carga parcial positiva del átomo de hidrógeno de una molécula polar es atraída por un par de electrones libres de un átomo electronegativo de O, N o F; esta interacción se denomina **enlace o puente de hidrógeno**, y a menudo se trata como una categoría aparte. Esta interacción es la responsable de mantener unidas las moléculas de agua, por lo que tiene gran importancia biológica.

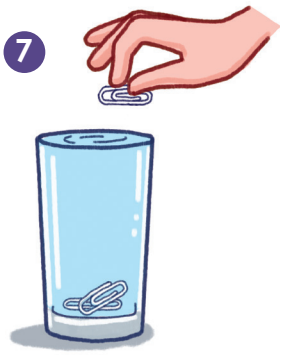
D. ¿Qué tan fuerte es el enlace de hidrógeno?

Veamos qué tan fuerte es el enlace de hidrógeno con la siguiente actividad.

Materiales:

- Agua potable (500 ml)
- Aceite comestible (100 ml)
- Lana o cordel (1 m de largo)
- Tres vasos transparentes
- Una caja de clips

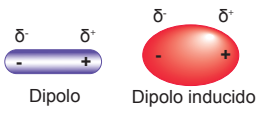




Procedimiento:

1. Coloca dos vasos sobre la mesa, en uno agrega agua hasta la mitad.
2. Moja un extremo de la lana en el vaso con agua y sujétalo.
3. Sujeta con tus dedos el otro extremo de la lana dentro del vaso vacío.
4. Eleva un poco el vaso con agua y, manteniendo tensa la lana, intenta bajar el agua a través de ella al vaso vacío.
5. Repite este experimento usando aceite en lugar de agua.
6. Después, llena un vaso con agua hasta el borde. Piensa y responde: a. ¿cuántos clips crees que se le pueden agregar al interior del vaso sin que se derrame el agua?
7. Agrega contando uno a uno los clips al interior del vaso. Observa la curvatura que se forma en la superficie del agua.
8. Analiza tus resultados y responde en tu cuaderno de trabajo:
   b. ¿Por qué el agua sí desciende por la lana y el aceite no?
   c. ¿Por qué cabe esa cantidad de clips en el vaso sin que se derrame el agua?

p. 48



Cuando una molécula polar se acerca a una no polar, la distribución de sus electrones se distorsiona por la fuerza que ejerce la molécula polar, induciendo un dipolo temporal, a esta interacción se le denomina **dipolo-dipolo inducido**.

Las **fuerzas de dispersión** son fuerzas de atracción débiles que se generan a partir de los dipolos temporales inducidos en las moléculas. Existen en todos los tipos de moléculas, aunque su contribución se considera más significativa en las moléculas no polares.

Entre un ion y un dipolo (permanente o inducido) también puede ocurrir una atracción por fuerzas electrostáticas, las cuales se denominan ion-dipolo e ion-dipolo inducido, respectivamente. No obstante, estas no se catalogan como fuerzas de van der Waals. En general, las fuerzas intermoleculares suelen ser más débiles que los enlaces entre átomos (fuerzas intramoleculares); por ello, es más fácil evaporar un líquido que romper los enlaces entre átomos. De hecho, los puntos de ebullición de las sustancias reflejan la magnitud de las fuerzas intermoleculares entre sus moléculas.

E. Identifiquemos interacciones intermoleculares

Partiendo de la naturaleza polar o no polar de las moléculas identifiquemos las interacciones intermoleculares.

Fíjate qué...

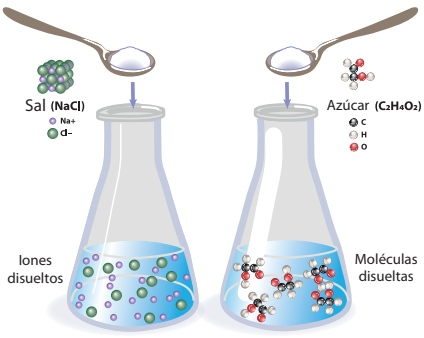
El agua es considerada como el «solvente universal», ya que gracias a su elevado momento dipolar es capaz de disolver sustancias covalentes polares e iónicas.

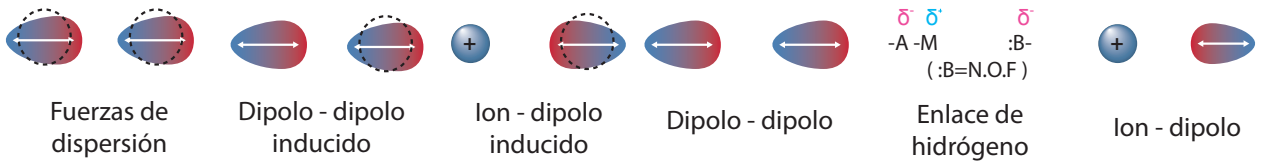
Materiales:

- Plastilina de colores
- Palillos de madera
- Globos de colores

Procedimiento:

1. Con las estructuras de las moléculas de HCl, CO_2, H_2O, NH_3 y CCl_4, que realizaste en la actividad B, identifica qué tipo de atracción intermolecular se da entre cada una de ellas.
2. Representa estas moléculas con el modelo de esferas y barras, con plastilina, o con el modelo molecular con globos. Haz al menos dos de cada molécula.
3. Indica en cada molécula los dipolos formados, y si son permanentes o inducidos.
4. Señala cómo se da la atracción entre los dipolos de cada par de moléculas idénticas.
5. Investiga cuáles son los puntos de ebullición de estas sustancias; compáralos y deduce quién presenta la mayor y la menor fuerza de atracción intermolecular.
6. Presenta tus resultados a tus compañeros y docente.





Fuerzas de dispersión | Dipolo - dipolo inducido | Ion - dipolo inducido | Dipolo - dipolo | Enlace de hidrógeno | Ion - dipolo

Incremento de la fuerza intermolecular

Conozcamos las reacciones químicas

Indagación

Diariamente ocurren una serie de cambios en la materia que está a nuestro alrededor, muchos de los cuales ni siquiera nos percatamos que ocurren. Si has colaborado en las labores que se realizan en la cocina, habrás notado que ahí ocurren muchos cambios observables.



A. Identifiquemos los cambios en la materia



La materia sufre cambios constantemente. Algunos de estos cambios modifican las propiedades químicas de la materia; otros solo su forma. Comenzaremos por identificar y clasificar los cambios que llamen tu atención en tu vida cotidiana; para ello, realiza la siguiente actividad.

Procedimiento:

1. Piensa en todas las situaciones que han estado a tu alrededor durante el presente día, y que han implicado un cambio en la materia, ya sea en su apariencia, forma, color, olor, etc.
2. Con esas situaciones en mente, completa el cuadro en tu cuaderno de trabajo, mencionando las evidencias de los cambios.
3. Deberás analizar si en cada situación ha existido un cambio que altere la composición de la materia implicada, es decir, que se obtengan sustancias con un color, sabor u olor diferentes.
4. Analiza también si el cambio ocurrido es reversible, es decir, si se pueden obtener de nuevo las propiedades de la sustancia original; de lo contrario, el cambio será irreversible.

p. 49

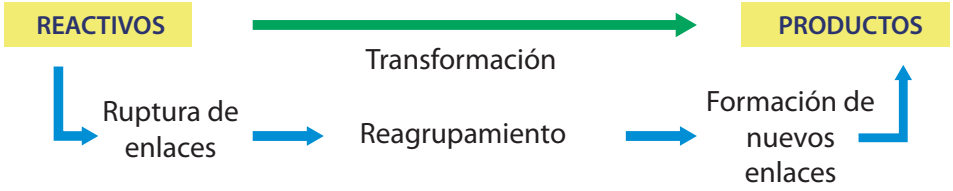




Los cambios que no modifican la composición química esencial de la materia, sino solo su apariencia física, se clasifican como cambios físicos. Por ejemplo: quebrar un material de vidrio, romper una hoja de papel y la evaporación del agua.

Los cambios que modifican la estructura química de la materia, transformando una sustancia en otra, se clasifican como cambios químicos, estos implican la ocurrencia de una **reacción química**, un proceso mediante el cual una o varias sustancias iniciales, llamadas **reactivos**, rompen los enlaces químicos entre sus átomos y se transforman en otras finales, denominadas **productos**, con liberación o absorción de energía durante el proceso.





Creatividad

Una **ecuación química** indica de forma simbólica los cambios que tienen lugar en una reacción química. Para ello, escribimos las fórmulas de los reactivos a la izquierda y las de los productos a la derecha, separándolos mediante una flecha. Si hay varios reactivos o productos, estos se separan por el signo + entre ellos.
También, se debe indicar el estado de agregación de reactivos y productos.

Simbología de las ecuaciones químicas

$$aA_{n(ac)} + bB_{n(g)} \xrightarrow{\Delta} cC_{n(s)} + dD_{n(\ell)}$$

La anterior es una ecuación química hipotética donde las letras A, B, C y D representan los reactivos y productos.
→ : indica una reacción irreversible.
⇌ : indica una reacción reversible.
+ : separador de los compuestos que intervienen en una reacción química.
a, b, c y d: coeficiente estequiométrico que indica el número de partículas (moles) que participan en la reacción.
(*ac*): sustancia en disolución acuosa.
(*g*), (*ℓ*) y (*s*): indica el estado de agregación de los compuestos.
Δ: (delta mayúscula, del alfabeto griego) indica que la reacción absorbe o libera calor, si está sobre la flecha el calor se absorbe.
↑: sustancia desprendida en forma de gas.
↓: sustancia que precipita en una solución acuosa (no es soluble).
↑E: liberación de energía.

Fíjate qué...

En ocasiones se coloca sobre la flecha la fórmula de una sustancia que actúa como **catalizador**, el cual se necesita para que la reacción ocurra a una rapidez apropiada.

Fíjate qué...

El coeficiente estequiométrico 1 no se escribe; así que, si no vez ningún coeficiente antes de la fórmula de una sustancia, es porque su valor es 1.

B. Conozcamos los componentes de una ecuación química

Las **reacciones irreversibles** tienen lugar en un solo sentido, es decir, hacia los productos; mientras que las **reacciones reversibles** pueden evolucionar en ambos sentidos. En la siguiente actividad clasifica las reacciones e identifica los componentes de una ecuación química.

Procedimiento:

1. Completa el cuadro que aparece en tu cuaderno de trabajo; identifica en cada ecuación los reactivos y productos, así como los estados de agregación.

p. 49

Ojo al dato...

El mol es la unidad del Sistema Internacional para medir la cantidad de sustancia.
1 mol equivale a 6.022×10^{23} partículas (como moléculas iones o átomos).

2. Clasifica cada reacción como irreversible o reversible.
3. Identifica si se requieren condiciones especiales para que la reacción se lleve a cabo (calor, catalizador, entre otras).

Considerando la simbología empleada, podemos leer correctamente una ecuación química. Por ejemplo, la siguiente ecuación indica que un mol del reactivo $CaCO_3$ (carbonato de calcio) se encuentra en fase sólida, y se requiere de calor para que se lleve a cabo la reacción y se formen como productos un mol de CaO (óxido de calcio) en fase sólida y un mol de CO_2 (dióxido de carbono), el cual se desprende como gas:

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)} \uparrow$$

Reactivos — Productos



C. Identifiquemos las evidencias de reacción

¿Cómo nos damos cuenta de que se produce una reacción química? Por lo general, existen señales que nos indican su ocurrencia; por ejemplo, al quemar un trozo de leña, observamos que queda carbón y cenizas, y se desprenden gases.

Haremos varias reacciones químicas; para ello, es necesario que utilices tu equipo de seguridad personal: gabacha, guantes y gafas de seguridad.

Fíjate qué...

En toda reacción química se cumple el principio de conservación de la materia, es decir, la masa total permanece constante.



Materiales:

- Gradilla para tubos de ensayo
- Tres tubos de ensayo
- Un crisol (o un plato pequeño de porcelana)
- Un clavo de hierro
- Una botella de plástico
- Un embudo plástico
- Un globo
- Una cajetilla de fósforos
- Trozos de hígado de pollo (o trozos de papa)
- Bicarbonato de sodio
- 5 ml de solución de sulfato de cobre (II) pentahidratado al 0.5 M
- 1 ml de solución de cloruro de bario al 0.5 M
- 5 ml de peróxido de hidrógeno
- 100 ml de vinagre (o de jugo de limón)
- 1 ml de alcohol etílico
- Cloruro de sodio o sal

Procedimiento:

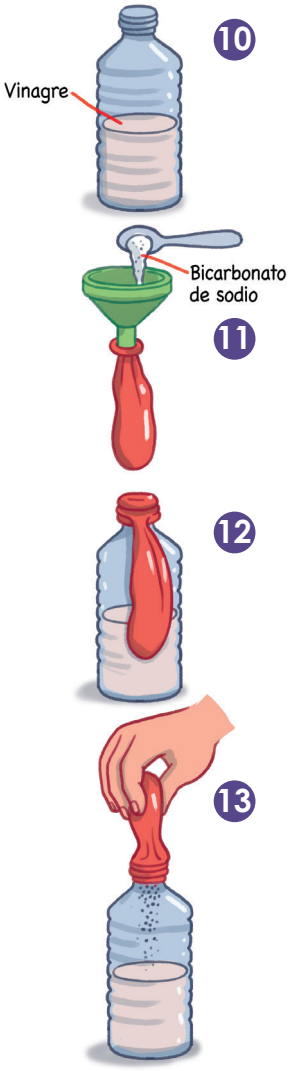
1. En un tubo de ensayo deposita aproximadamente 3 ml de solución de sulfato de cobre (II) pentahidratado.

2. Agrega aproximadamente un gramo de cloruro de sodio para acelerar la reacción.
3. Coloca dentro del tubo un clavo de hierro libre de óxido, de modo que parte del clavo quede sumergido en la solución.
4. Para que esta reacción sea evidente deberás esperar unos minutos. Luego de este tiempo, observa lo ocurrido.
5. Anota en tu cuaderno de trabajo si has observado alguna evidencia, y concluye si hubo o no reacción química.
6. En otro tubo de ensayo coloca aproximadamente 2 ml de la misma solución de sulfato de cobre (II) pentahidratado.
7. Agrega 5 gotas de solución de cloruro de bario, observa lo que ocurre y anota en tu cuaderno de trabajo si viste alguna evidencia; concluye si hubo una reacción química.
8. En otro tubo de ensayo deposita unos trozos de hígado de pollo (si no lo consigues, puedes usar unos trozos pequeños de papa).
9. Agrega al tubo unos 5 ml de peróxido de hidrógeno, y observa lo que ocurre. Responde:
   a. ¿Qué función cumplen los trozos de hígado o de papa?
10. Dentro de una botella de plástico pequeña vierte unos 100 ml (aproximadamente) de vinagre, o bien de jugo de limón.
11. Con ayuda de un embudo pequeño, echa unas 4 cucharaditas de bicarbonato de sodio dentro de un globo. Asegúrate que queden en el fondo del globo.
12. Coloca la boca de la vejiga en la boca de la botella, con cuidado de que el bicarbonato de sodio no caiga sobre el vinagre.
13. Sujeta el globo y deja que el bicarbonato de sodio caiga en el vinagre.
14. Observa lo que ocurre, y toca la botella para notar si se ha enfriado o calentado. Anota los resultados en tu cuaderno de trabajo.
15. En un crisol coloca 5 gotas de etanol o alcohol etílico.
16. Con cuidado, acércale un fósforo encendido hasta que entre en contacto con el etanol.
17. Observa lo que ocurre y aproxima tus manos al crisol, pero sin llegar a tocarlo, para notar si se ha enfriado o calentado. Anota los resultados en tu cuaderno de trabajo.

p. 50

REACCIÓN DE PRECIPITACIÓN

Reacción entre el sulfuro de sodio y el sulfato de cadmio. La formación del precipitado amarillo es evidencia de que ha ocurrido una reacción química.



Para saber si ha tenido lugar una reacción química, podríamos analizar en el laboratorio las sustancias obtenidas, pero en la mayoría de las ocasiones es posible detectarlo porque observamos cambios a simple inspección, a los que se les denomina **evidencias de reacción**.

Como lo has podido apreciar, estas evidencias de reacción son:

- Se forma un **precipitado**, que es un sólido insoluble formado a partir de reactivos en disolución; esto se indica escribiendo una flecha hacia abajo (↓) junto al producto.
- Se desprenden gases, lo cual se indica escribiendo una flecha hacia arriba (↑).
- Ocurre un cambio de color.
- Se desprende o absorbe energía térmica (calor).
- Se percibe un «olor» característico.

Las reacciones químicas no solamente se llevan a cabo en un laboratorio, sino que todo el tiempo están ocurriendo a nuestro alrededor. Solo se necesita ser un buen observador para percatarse de las evidencias de reacción.

Comunicación



D. Observando las reacciones de maduración

Para que tomes mayor conciencia de las reacciones químicas que ocurren en los procesos cotidianos, realiza la siguiente actividad.

Materiales:

- Tres plátanos verdes
- Una bolsa de plástico transparente
- Hojas de papel periódico
- Cámara (opcional)

Procedimiento:

1. Coloca uno de los plátanos dentro de una bolsa de plástico y ciérrala con un nudo; el segundo, envuélvelo en papel periódico; y el tercero, déjalo al aire libre.
2. Coloca los tres plátanos sobre una mesa o un estante.
3. Revisa el estado de los plátanos dos veces al día durante una semana, para observar su proceso de maduración.
4. Registra las evidencias de reacción que has observado. Si posees cámara, toma fotografías en cada vez que los observes.
5. Luego de transcurrida la semana, realiza una conclusión sobre la rapidez del proceso de maduración bajo las distintas condiciones.
6. Formula una hipótesis sobre cuáles son algunas posibles razones de la diferencia en la rapidez de maduración de los tres plátanos.
7. Presenta tus resultados, y discute sobre qué procedimientos se pueden usar para acelerar el proceso de maduración.
8. Plantea las razones del porqué cuando una fruta está con un proceso de maduración avanzado, su sabor ya no es tan agradable, e incluso puede causar efectos negativos sobre la salud si se consume.

Para saber más sobre las reacciones químicas, puedes consultar el material audiovisual que aparece acá.

Tipos de reacciones químicas

Indagación

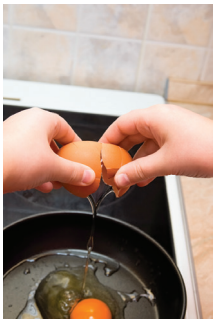
Nos encontramos rodeados de diversas reacciones químicas, como la corrosión de metales, la descomposición de la materia orgánica y muchas otras generadas por nosotros, como la preparación de nuestros alimentos y la quema de combustibles.



A. ¿Cómo podemos clasificar las reacciones químicas?

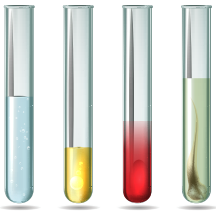
Existen muchísimas reacciones químicas; por lo que se hace necesario clasificarlas. En la siguiente actividad intentaremos establecer algunas pautas generales para poder hacerlo.

p. 50



Procedimiento:

1. Presenta tus resultados de la actividad D de la semana anterior, sobre las reacciones de maduración.
2. A partir de las ecuaciones químicas que aparecen en tu cuaderno de trabajo, intenta establecer alguna manera de clasificarlas.
3. Para ello, analiza cada ecuación, observando la manera en que están enlazados los átomos en los reactivos, y luego observa de qué manera se han redistribuido los átomos en los productos.
4. Intenta establecer algún patrón de comportamiento; por ejemplo, si ha habido una combinación para formar compuestos más grandes, si se han separado algunos elementos, o bien si se han recombinado, o si un elemento ha desplazado a otro.
5. Analiza y responde en tu cuaderno de trabajo. ¿Hay algún tipo de reacción que se repita en estos ejemplos?



Existen diferentes criterios para clasificar las reacciones. Comenzaremos clasificándolas en tres grupos: **de precipitación, de neutralización y de oxidación – reducción**.

Las reacciones de precipitación se dan en disolución acuosa y se caracterizan por la formación de un producto insoluble, llamado precipitado producido al mezclar dos disoluciones diferentes, cada una de las cuales aporta un ion para su formación.

La reacción de neutralización es la que se da entre un ácido con una base, cuyas propiedades se neutralizan. Generalmente, en estas reacciones se forma agua y una sal, que es un compuesto iónico formado por un catión y un anión. Ciertas sales, como los carbonatos (CO_3^{2-}) y bicarbonatos (HCO_3^-), también reaccionan con los ácidos para neutralizarlos, y producen, además de sal y agua, CO_2 gaseoso.

Las reacciones de oxidación-reducción, o **reacciones redox**, son reacciones de transferencia de electrones. La oxidación es la pérdida de electrones, y la reducción es la ganancia de electrones. Así que, si un reactivo pierde electrones, el otro debe ganarlos.

Creatividad



Conocer cómo se clasifican las reacciones químicas te permitirá predecir los productos de otra reacción similar.

B. Veamos cómo reacciona nuestro aliento

En la siguiente actividad haremos una reacción con nuestro propio aliento, y luego la clasificaremos.

Materiales:

- Dos vasos transparentes
- Cal hidratada o hidróxido de calcio, $Ca(OH)_2$
- Agua (500 ml)
- Papel filtro
- Una pajilla

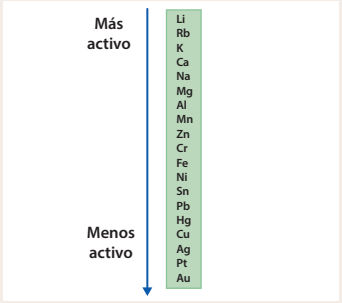
Procedimiento:

1. En un vaso coloca una cucharada de hidróxido de calcio, $Ca(OH)_2$ y agrégale agua hasta llenarlo.
2. Agítalo y déjalo reposar durante unos minutos.
3. Filtra la solución.
4. Traslada el líquido resultante a otro vaso transparente.
5. Con la pajilla, sopla la solución por un par de minutos.
6. Observa lo que ocurre a medida que soplas más aire a la solución.
7. Completa la ecuación en tu cuaderno de trabajo, escribiendo el reactivo adicionado con tu aliento.
8. Identifica cuál es la evidencia de la reacción.
9. Por último, clasifica la reacción de acuerdo con los criterios estudiados.

p. 51

Fíjate qué...

Las reacciones de desplazamiento ocurren de acuerdo con una **serie de actividad**. Cualquier átomo de la serie reaccionará con algún otro que se encuentre abajo de él, desplazándolo de un compuesto.



Otra manera de clasificar las reacciones es dependiendo del producto formado, que se basa en procesos de oxidación-reducción; así tenemos:

- **Reacciones de síntesis o composición:** dos o más reactivos sencillos se combinan para formar un producto más complejo:
  $A + B \rightarrow AB$
  Ej.: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

- **Reacciones de descomposición:** una sustancia se descompone en otras más sencillas:
  $AB \rightarrow A + B$
  Ej.: $2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_{2(g)} \uparrow + O_{2(g)} \uparrow$
- **Reacciones de desplazamiento o sustitución:** un elemento es sustituido por otro en un compuesto:
  $A + BC \rightarrow AC + B$
  Ej.: $Zn_{(s)} + 2HCl_{(ac)} \rightarrow ZnCl_{2(ac)} + H_{2(g)} \uparrow$
- **Reacciones de doble desplazamiento o metátesis:** dos átomos intercambian sus posiciones y forman dos nuevos compuestos:
  $AB + CD \rightarrow AC + BD$
  Ej.: $H_2SO_{4(ac)} + Ca(OH)_{2(ac)} \rightarrow CaSO_{4(ac)} + 2H_2O_{(l)}$
- **Reacciones de combustión:** en ellas el oxígeno actúa como comburente y reacciona con un combustible, produciendo CO_2 y H_2O gaseosos, además de generar gran cantidad de energía en forma de luz y calor.
  Ej.: $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$



REACCIÓN EXOTÉRMICA

Reacción entre el permanganato de potasio y el ácido sulfúrico. Esta reacción es tan exotérmica que, al entrar en contacto con el papel, lo enciende.

C. Escribe y clasifica ecuaciones químicas

p. 51

Para que te familiarices con la representación de las reacciones por medio de ecuaciones químicas y con su clasificación, realiza la siguiente actividad.

Procedimiento:

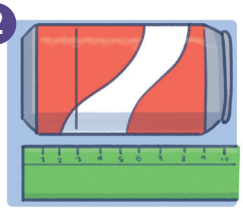
1. En tu cuaderno de trabajo escribe las ecuaciones químicas correspondientes a cada descripción.
2. Luego clasifica cada una de las reacciones. Algunas reacciones pueden clasificarse con más de un criterio.

En la mayoría de las reacciones se absorbe o se libera energía en forma de calor. Cuando se absorbe calor del entorno, la reacción se denomina **endotérmica**. Lo opuesto a esto, es la reacción **exotérmica**, que libera calor al entorno.



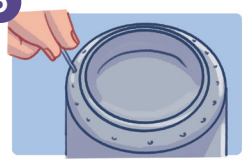
D. Hagamos nuestra propia estufa

En la siguiente actividad aprenderás a elaborar una estufa, en la que utilizarás alcohol como combustible. Tendrás que identificar qué tipo de reacción ocurrirá dentro de ella.



Materiales:

- 2 latas de aluminio vacías
- Una navaja
- Una regla
- Un plumón o marcador
- Un clavo o tachuela
- Un alicate con punta
- Una tapa metálica de un diámetro mayor al de la lata
- Alcohol etílico
- Una cajetilla de fósforos



Procedimiento:

1. Clasifica las últimas dos reacciones de la actividad C de la semana anterior como endotérmica o exotérmica.
2. Para la elaboración de la estufa, primero mide una altura aproximada de 3 cm desde la base de cada una de las latas de aluminio.
3. Hazles una marca con el plumón a esa altura alrededor de la lata.
4. Con mucho cuidado, corta la parte inferior de las dos latas con una navaja. Una de ellas será la base de la estufa, y la otra la parte superior.
5. Con ayuda de un clavo o tachuela haz unos 10 o 12 agujeros alrededor de una de las bases de las latas que cortaste.
6. Haz más agujeros en la parte central, que servirá para agregar el alcohol. Esta será la parte superior de la estufa.
7. Con el alicate realiza dobleces hacia adentro en la otra base de las latas, sin llegar hasta el fondo y sin cortar la lata. Esta será la base de la estufa, por lo que debes reducir un poco su perímetro para incrustarla dentro de la parte superior.
8. Con cuidado, incrusta la base en la parte superior (la que tiene agujeros), y presiona un poco hasta que las dos partes queden bien ajustadas. De esta manera queda armada tu estufa.
9. Agrega unos 25 ml de alcohol etílico dentro de la estufa.
10. Luego, utiliza una tapa metálica de un diámetro mayor que el de la estufa, y agrega también un poco de alcohol sobre la tapa.
11. Coloca la estufa sobre la tapa, y procede a encender, con ayuda de un fósforo o encendedor, el alcohol que está en la tapa.
12. Espera un momento a que el alcohol que está dentro de la estufa comience a evaporarse.
13. Cuando esto suceda, acerca un fósforo encendido a los orificios, y verás como enciende completamente la estufa.
14. Investiga cuál es la ecuación química que describe dicha reacción.

Responde en tu cuaderno de trabajo:

a. ¿Qué tipo de reacción química ha ocurrido dentro de la estufa?
b. ¿Cuáles son los reactivos característicos de este tipo de reacción?
c. ¿Qué utilidad le puedes dar a la estufa que has elaborado?
d. ¿Qué precauciones deberás tener cuando uses tu estufa?

p. 52



Comunicación



Las reacciones químicas ocurren en todas partes. En el cuerpo humano, las reacciones químicas transforman los alimentos que consumimos en moléculas necesarias para proveernos de energía y para formar los músculos. En las hojas de las plantas, el dióxido de carbono y el agua se transforman en carbohidratos a través de la fotosíntesis.

Conocer y clasificar estas reacciones químicas te será de mucha importancia para comprender el comportamiento de la naturaleza y el ambiente en general.

E. Investigo y clasifico las reacciones de mi entorno



En la siguiente actividad deberás investigar y clasificar las reacciones químicas que ocurren en tu entorno; para identificarlas, deberás tener en cuenta las evidencias de reacción que observas.

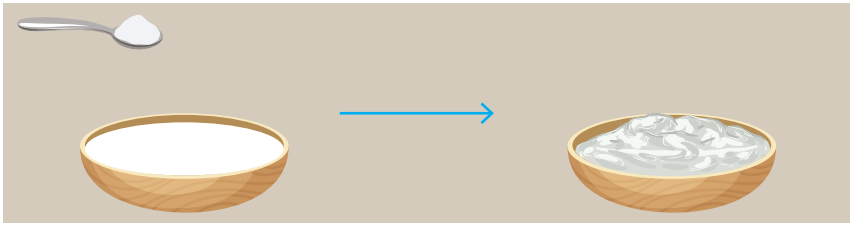
Materiales:

- Cuaderno de trabajo
- Cartulina
- Plumones de colores

p. 52

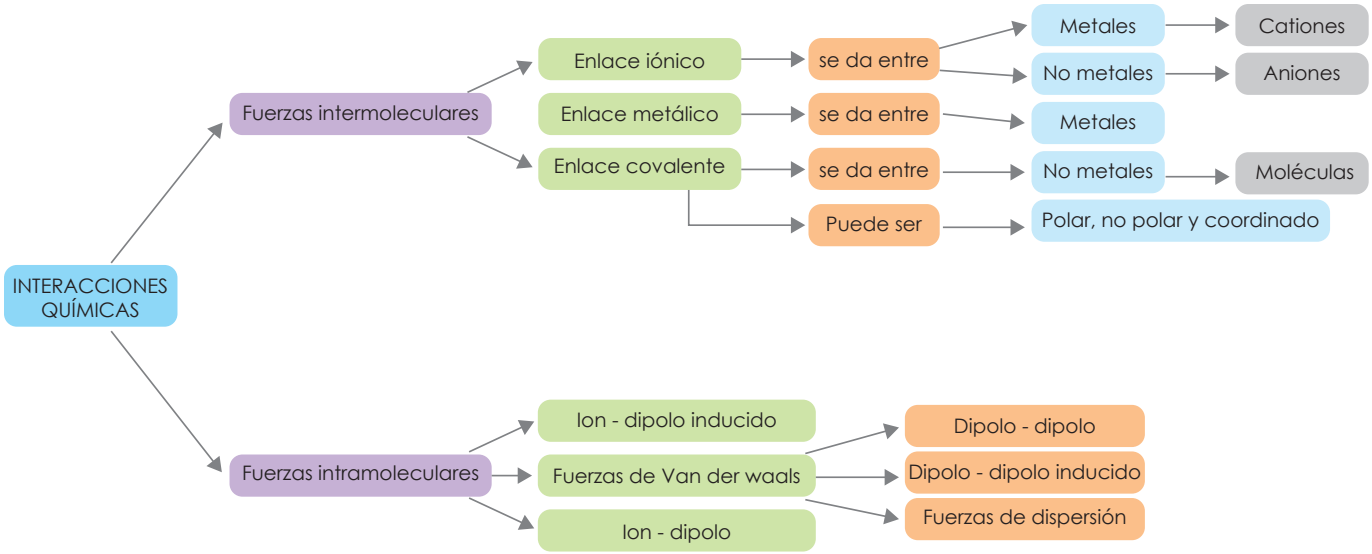
Procedimiento:

1. Observa detenidamente tu entorno a lo largo del día.
2. Deberás colocar en tu cuaderno de trabajo al menos 8 reacciones que hayas apreciado.
3. Para cada una tendrás que mencionar cuáles han sido las evidencias de reacción que has apreciado.
4. Luego deberás clasificar cada reacción de acuerdo con todos los criterios aprendidos.
5. Selecciona al menos una de las reacciones para que investigues o establezcas la ecuación química que describe dicha reacción.
6. Elabora un cartel con dicha ecuación y la clasificación de las reacciones químicas que has observado.
7. Presenta a tus compañeros y docente tus resultados, argumentando correctamente la clasificación de cada reacción química.

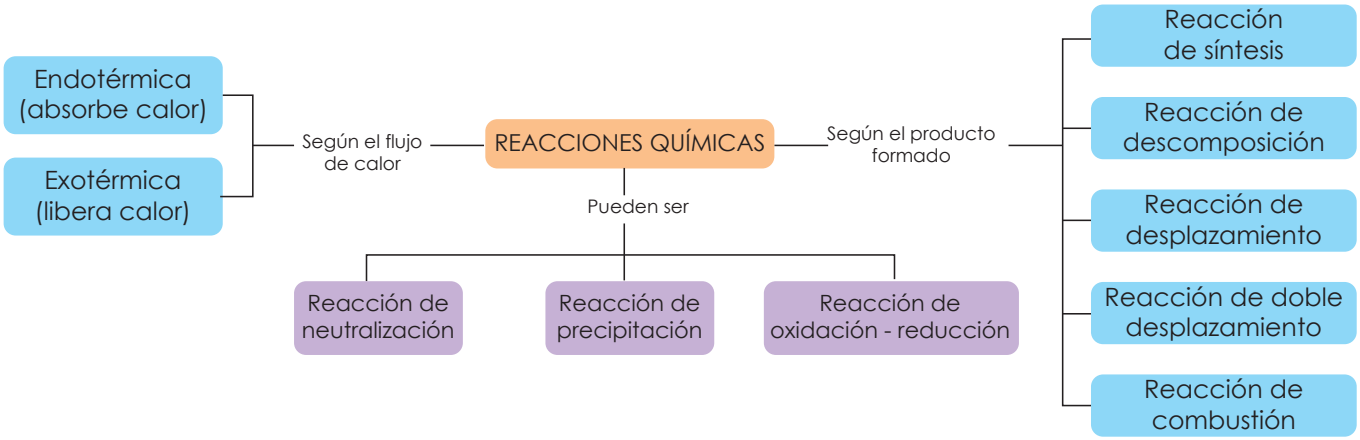


Resumen

Los compuestos químicos se forman al establecer un enlace entre átomos, en el que solo interactúan los electrones de la capa de valencia, que es la capa más externa de un átomo. Para representar estos electrones se utiliza la denominada estructura de Lewis, que consta del símbolo del elemento y un punto por cada electrón de valencia. La mayoría de los elementos químicos se combinan para formar compuestos, en los que sus átomos pierden, ganan o comparten electrones para ser más estables.



La materia sufre cambios constantemente. En un cambio físico, solo cambia la forma o el estado de agregación de una sustancia. Mientras que, un cambio químico implica la ocurrencia de una reacción química, que es un proceso mediante el cual una o varias sustancias iniciales, llamadas reactivos, se transforman en otras finales, denominadas productos. Las reacciones químicas se pueden clasificar atendiendo diversos criterios, y es posible detectar la ocurrencia de una reacción, en la mayoría de las ocasiones, gracias a las evidencias de reacción.



Evaluación

1. Escribe la estructura de Lewis para un átomo de los siguientes elementos. Luego, determina si estos ganarán o cederán electrones, así como el número de electrones necesarios para volverse estables.

Cl _____ Li _____
O _____ Mg _____
Al _____ N _____
Cs _____ I _____
P _____ Ba _____

2. Menciona un ejemplo de material o sustancia en el que puedes encontrar cada uno de los tipos de enlace, y representa la formación de ese enlace mediante una estructura de Lewis.
Métalico: _____
Iónico: _____
Covalente: _____

3. Determina si los siguientes enlaces entre pares de átomos son iónicos, covalentes polares o no polares. En los que sean covalentes polares, señala el polo positivo con δ+ y el negativo con δ–, e indica con una flecha la orientación del dipolo.

Li – Br _____ I – I _____
N – F _____ K – Cl _____
S – O _____ Si – Br _____
Mg – S _____ P – O _____
Ca – Cl _____ H – P _____

4. Determina la geometría molecular y electrónica de las siguientes moléculas, mencionando los correspondientes ángulos de enlace.

PH_3 _____ SBr_2 _____
$SiCl_4$ _____ OF_2 _____

5. Determina si las siguientes moléculas son polares o no polares. Con base en ello, menciona el tipo de atracción intermolecular que se establece entre sus moléculas.

HI _____ NF_3 _____
$CHCl_3$ _____ SCl_2 _____
$SiCl_4$ _____ HF _____

6. Para cada uno de los siguientes eventos, determina si corresponden a un cambio físico o químico. En los que sean químicos, menciona la evidencia de reacción.
   Tostar granos de café: _____
   Moler granos de café: _____
   Fractura de un hueso: _____
   Cortar papas en tiras: _____
   Freír papas: _____
   Cocinar sopa de pescado: _____
   Agregar limón a la sopa de pescado: _____

7. Predice los productos que se formarán en cada una de las siguientes reacciones, tomando de base su clasificación.
   Síntesis: $Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow$ _____
   Descomposición: $H_2O_{(\ell)} \rightarrow$ _____
   Desplazamiento: $Mg_{(s)} + Zn(NO_3)_{2(ac)} \rightarrow$ _____
   Doble desplazamiento: $AgNO_{3(ac)} + NaCl_{(ac)} \rightarrow$ _____
   Combustión: $C_3H_{8(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow$ _____

TECNOLOGÍA

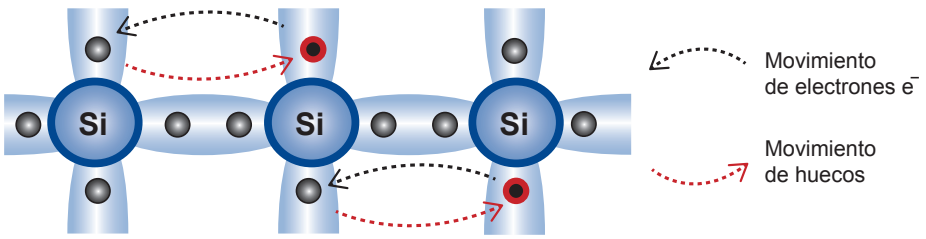
¿Cómo funcionan los semiconductores?

Los semiconductores son elementos que tienen una conductividad eléctrica inferior a la de un conductor metálico, pero superior a la de un aislante. El semiconductor más utilizado es el silicio, que es el elemento más abundante en la naturaleza, después del oxígeno. Otros semiconductores son el germanio y el selenio.

Los átomos de silicio tienen su capa de valencia incompleta, con solo cuatro electrones. A temperatura ambiente, estos átomos forman una red cristalina, en la que cada átomo comparte sus cuatro electrones de valencia con los cuatro átomos vecinos, formando enlaces covalentes.

Cuando se aumenta la temperatura mediante la aplicación de una carga eléctrica, los electrones de valencia ganan energía y logran liberarse del enlace covalente y moverse a través de la red cristalina, dejando un hueco, que es portador de carga positiva. Bajo estas condiciones, esta red de silicio se convierte en un conductor eléctrico.

Muchos transistores y circuitos integrados que se utilizan en la industria electrónica poseen dentro cristales de silicio.



Unidad 5
Célula

Eje integrador: Organización

En esta unidad aprenderemos a:

- Identificar los principales grupos de biomoléculas por sus características.
- Describir el funcionamiento de las enzimas.
- Reconocer los principales parámetros que condicionan el desarrollo de los microorganismos.
- Describir los principales niveles de organización biológica.
- Reconocer y describir las principales estructuras subcelulares.
- Describir las principales funciones de los organelos.



Duración de la Unidad: 7 semanas

Bases químicas de la vida

Indagación



1. He observado muchas clases de insectos muy distintas entre sí, y ni hablar de lo diversos que son otros seres vivos.

¿Estarán todos ellos hechos de los mismos materiales?

Alguna vez te has preguntado, ¿de qué están hechos los seres vivos? Realicemos la siguiente actividad para descubrirlo:

A. ¿De qué están hechos los seres vivos?

1. Forma equipo con al menos 3 compañeros de clase.
2. Escriban una lista de materiales o sustancias de las cuales consideran que podrían estar hechos los seres vivos.
3. Ordena los componentes o materiales de mayor a menor tamaño.
4. Socialicen el listado con otros equipos.

p. 54



2. Los seres vivos están hechos de materia, ya que ocupan un lugar en el espacio.

A su vez, la materia se encuentra constituida por átomos, ya que son la parte más pequeña de la materia que conserva las propiedades de un elemento químico.

Los átomos pueden enlazarse para formar moléculas. De esta forma, los seres vivos y objetos inertes, presentan moléculas y átomos; sin embargo, a diferencia del mundo inerte, estas moléculas y átomos están organizados en células.



3. Ahora tengo todo más claro, pero me surge una duda

¿qué moléculas y átomos conforman los seres vivos?

¿Tal vez la respuesta se encuentre en lo que comemos? Realicemos la siguiente actividad.

Fíjate qué...

Puesto que la mayoría de los alimentos que consumimos proceden de otros seres vivos, los componentes que conforman los seres vivos se encuentran en nuestros alimentos.

B. ¿Qué comiste hoy?

1. Tu docente le preguntará al menos 3 estudiantes ¿qué desayunaron este día?
2. Escribe un listado de los alimentos consumidos por tus compañeros.
3. Incluye en ese listado los alimentos que consumiste este día.
4. Coloca junto al listado la fuente de origen natural de los alimentos que consumiste.

p. 54

Entonces ¿de qué está hecha nuestra comida?
Yo he escuchado que hay alimentos que provocan un incremento de peso.
No recuerdo cuáles eran.
Descubramos cuáles son realizando la siguiente actividad.



C. Alimentos que causan sobrepeso



1. Elabora un listado de alimentos cuyo consumo prolongado podría promover el sobrepeso.
2. Pregúntale al menos 2 compañeros ¿qué alimentos han agregado a su lista?
3. Escribe un listado de los principales componentes de cada alimento seleccionado en tu cuaderno de trabajo.

p. 54

1. Estuve observando la tabla nutricional de algunos alimentos de mi hogar.
2. Encontré algunos componentes como los azúcares, grasas y proteínas. Estos al estar en mi comida forman parte de los seres vivos.
3. Para comprenderlo debo preguntarles algo:
   ¿Por qué nos alimentamos?

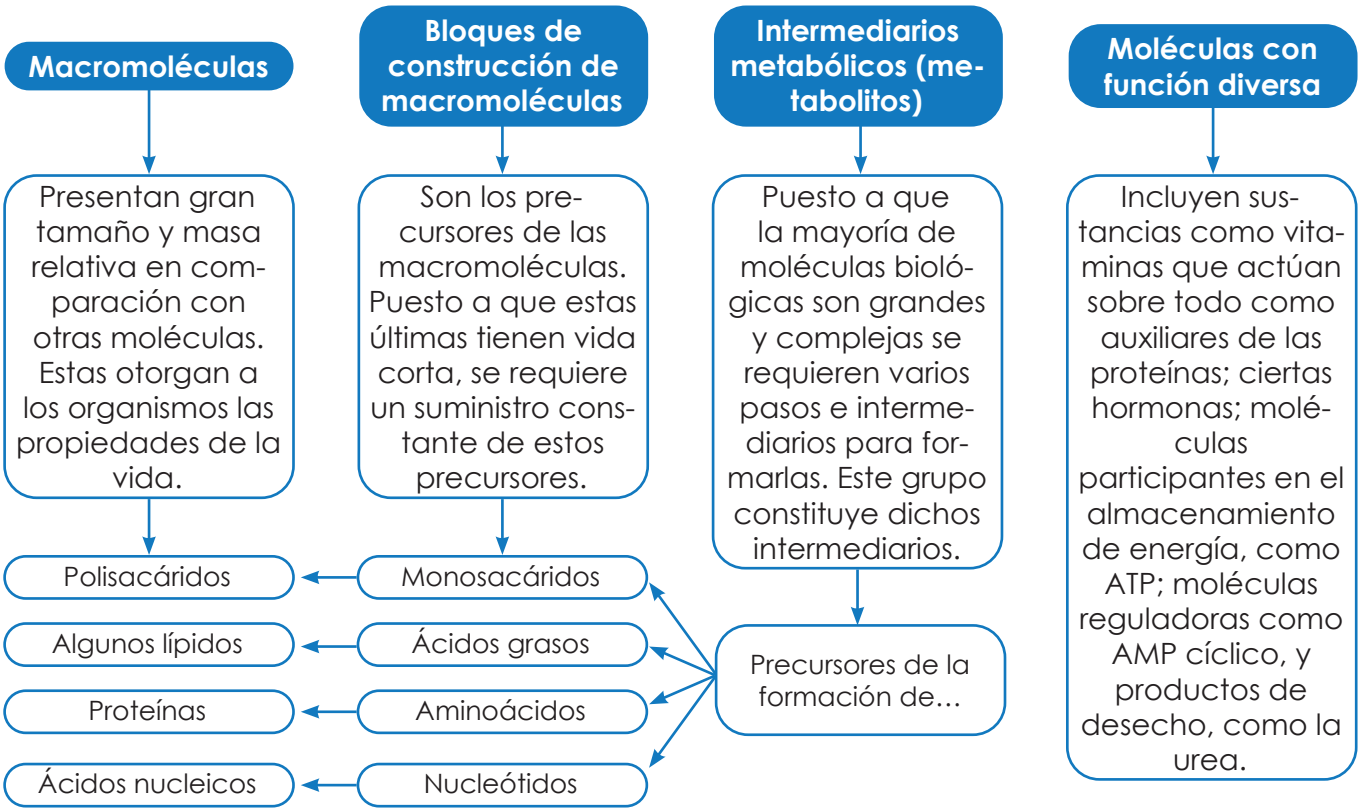




4. Nos alimentamos para obtener energía y que nuestro cuerpo funcione correctamente.
5. Muy bien. Sin perder esto de vista, las moléculas que producen los seres vivos se llaman biomoléculas.
   Veamos cómo se clasifican.

Las biomoléculas se clasifican en: **macromoléculas, bloques de construcción, intermediarios metabólicos** y **moléculas con función diversa.**

Las macromoléculas son las más grandes, y están constituidas por sus respectivos bloques de construcción. Los cuales a su vez están constituidos por sus respectivos intermediarios metabólicos.



Grupo	Características	Funciones
Carbohidratos	También llamados azúcares. Tienden a ser solubles en agua. Se clasifican en azúcares simples o monosacáridos y azúcares complejos o polisacáridos. La glucosa y el almidón son ejemplos de azúcares simples y complejos respectivamente.	Fuente primaria de energía. Almacenaje de energía. Soporte estructural.
Lípidos	Algunos integrantes de este grupo son llamados grasas, aceites, margarinas y mantecas. Tienden a ser solubles en aceites.	Fuente secundaria de energía. Almacenan más energía que los azúcares. Envoltura de las células.
Proteínas	Están hechas de aminoácidos enlazados formando largas cadenas plegadas. Pueden ser fibrosas y poco solubles en agua, o globulares y muy solubles en agua.	Soporte estructural. Transporte de sustancias. Señalización celular. Controlar reacciones químicas dentro del organismo. Respuesta inmunitaria.
Ácidos nucleicos	Están hechos de nucleótidos enlazados formando cadenas plegadas. Tienden a presentar cargas negativas en su estructura. Son solubles en agua.	Almacenar información genética. Controlar la expresión génica.

Creatividad



1. Veo que los alimentos manufacturados como las latas de sardina ya traen la tabla nutricional que indica lo que contiene ese alimento.
2. Pero ¿existirá alguna forma de averiguar los componentes de los alimentos hechos en casa?
3. He escuchado que hay unas pruebas sencillas para averiguar la presencia de algunos componentes de nuestros alimentos.
4. ¿Qué tal si las ponemos a prueba? Realicemos la siguiente actividad.



D. ¿Qué hay en nuestro alimento?

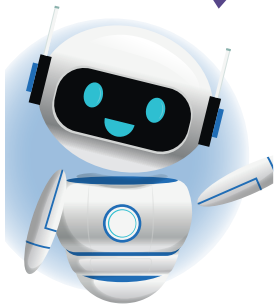
Procedimiento:

1. Formen equipos de al menos cuatro integrantes.
2. En sus mesas de trabajo se presentan reactivos que permiten identificar algunas biomoléculas.

Reactivo	Biomoléculas identificadas	Evidencia	Cantidad requerida
Biuret	Proteínas	Color violeta	1-2 mL
Lugol	Almidón	Color negro	1-2 mL
Sudán III	Algunos lípidos	Color naranja	1-2 mL

3. Utilizando los reactivos disponibles y las herramientas de trabajo proporcionadas por tu docente, diseña y ejecuta un experimento que permita descartar o identificar la presencia de proteínas, almidón y lípidos en muestras de cinco alimentos: muestra de tortilla o pan, clara de huevo cocida o cruda, y tortilla frita o huevo picado frito.
4. Recuerda planificar adecuadamente la ejecución del diseño, para comunicar su desarrollo posteriormente.
5. Para el diseño de experimento considera agregar una muestra inerte control negativo, como el agua, para visualizar la aplicación del reactivo ante un resultado negativo (que no presente evidencia detectable). Además, considera agregar una muestra control positiva para Biuret, como la leche, positiva para Lugol, como el almidón; y para el Sudán III, como el aceite.

Si no cuentas con alguno de los reactivos, no te preocupes, puedes simplificar el experimento a un solo reactivo y obtener tintura de yodo en cualquier farmacia y el efecto será el mismo del Lugol.



p. 55



1 Sabes, últimamente me he sentido débil, con dolor de cabeza y fui a consulta.

El doctor me dijo que necesitaba tomar vitaminas. Pero no entiendo, ¿qué son las vitaminas y para qué sirven?

2 Seguramente se trata de biomoléculas para que obtengas energía.



¿Qué hay de las **vitaminas** y las **enzimas**?

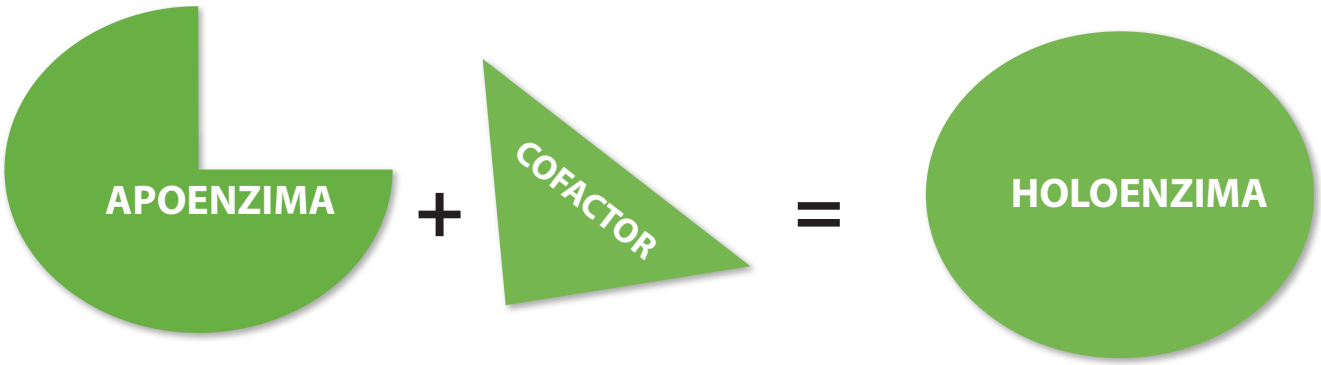
Las enzimas a pesar de ser biomoléculas no se encuentran organizadas como un grupo separado, sino que forman parte de las proteínas. Específicamente, son proteínas cuya función radica en controlar reacciones químicas, generalmente acelerándolas. Por ello, son un grupo de catalizadores biológicos. **Son totalmente indispensables para cualquier forma de vida**.

3 He escuchado que las vitaminas no almacenan energía, sino que ayudan a aprovechar la energía de otras biomoléculas.



Las **vitaminas** son sustancias orgánicas de composición y propiedades variables que generalmente junto a los minerales actúan como ayudadores de las enzimas.

Debido a ello, las enzimas son sustancias complejas conformadas en la mayoría de casos por dos componentes básicos: un segmento de proteína, denominado **apoenzima** y un componente adicional denominado **cofactor**. Este componente puede ser un **mineral**, o bien, una vitamina. En este último caso, el cofactor se denomina **coenzima**.



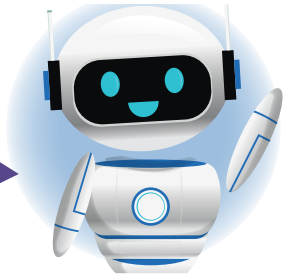
Proteína	Vitamina o mineral	Enzima funcional

1. ¿Por qué sin enzimas no hay vida?

¿Por qué los seres vivos pueden descomponer sus alimentos?

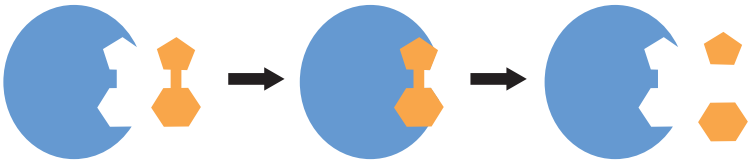
Todos los alimentos realmente pueden descomponerse solos sin ningún ser vivo interviniendo, pero tardaría miles o millones de años.

Las enzimas aceleran casi todas las reacciones químicas de los seres vivos, incluyendo la descomposición de sus alimentos.



2. Puesto que las enzimas aceleran reacciones químicas, requieren reactivos químicos que reaccionarán para convertirse en productos. Estos reactivos se denominan sustratos.





3. Las enzimas son proteínas, y por ello son muy grandes.



4. Había escuchado que todas las proteínas son muy sensibles a algunos factores como la temperatura

5. Pero, ¿por qué las proteínas del huevo se vuelven sólidas cuando se calientan?



6. Estos factores desnaturalizan las proteínas volviéndolas no funcionales.

7. ¿Les pasará lo mismo a las enzimas?

Ahora veremos cómo funciona una enzima llamada catalasa. Esta se encuentra en muchos seres vivos y permite la descomposición del agua oxigenada en agua y oxígeno.

E. ¿Un volcán enzimático?

Procedimiento:

1. Se te presentan las siguientes muestras biológicas: papa cruda molida, papa cocida molida, levaduras en agua.
2. Procede a medir las temperaturas iniciales.
3. Agrega a cada muestra 10 mL de agua oxigenada y mide las temperaturas al cabo de 20 segundos de agregar el reactivo.
4. Presta atención al estado inicial de las muestras y anota tus observaciones en el cuaderno de trabajo.

p. 55

¡Genial!

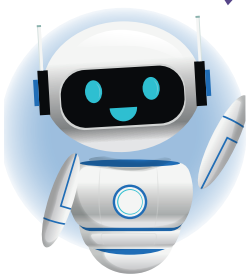


Solicita a tu responsable que comparta tus logros.

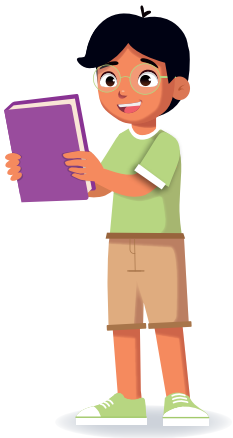
@educacion_sv
@educacion_sv
@educacionsv
@EducacionSV

Comunicación

¿Has escuchado hablar de los antígenos de un virus? Estos son proteínas que se encuentran en la superficie de los virus y les permiten reconocer e infectar células.

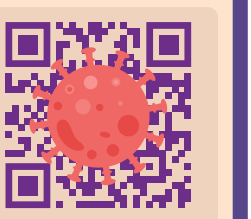


1 Me gustó mucho el experimento para identificar qué hay en el alimento. Pero no sé cómo escribir ordenadamente esta experiencia.



2 En este libro dicen cómo describir un experimento. Realicemos la siguiente actividad.





ESTRUCTURA DE UN CORONAVIRUS

Estructura de un coronavirus. Puede apreciarse la estructura de las proteínas que recubren su superficie y actúan como antígenos.

F. Reportando ¿qué hay en nuestro alimento?

Procedimiento:

1. Representa el diseño experimental con un diagrama de flujo que ilustre los pasos seguidos en la actividad ¿qué hay en nuestro alimento?
2. Complementa una matriz binaria que represente los resultados negativos con un 0 y los positivos con un 1.
3. Discute los resultados obtenidos y escribe un listado de conclusiones. Toma en cuenta que estos reactivos funcionan con cantidades considerables del compuesto a identificar.

p. 56

G. Reportando ¿un volcán enzimático?

Procedimiento:

1. Representa el diseño experimental con un diagrama de flujo que ilustre los pasos seguidos en la actividad ¿un volcán enzimático?
2. Ordena los resultados obtenidos en un cuadro, representando la cantidad de burbujas en tres categorías: ausentes, pocas, muchas; según el caso.
3. Discute los resultados obtenidos y responde: a. ¿qué resultados habríamos obtenido con levaduras cocidas en agua?
4. Elabora un listado de conclusiones.

p. 56

Transición al mundo vivo

Indagación



1 El otro día estaba estudiando un poco de anatomía humana, y me encontré con que el cuerpo humano tiene una gran cantidad de órganos.

Me preguntaba ¿en qué parte del cuerpo se encuentran las biomoléculas que estudiamos?

2 Yo he escuchado que las biomoléculas en los seres vivos se organizan en niveles hasta llegar a los órganos y el organismo.

Pero creo que debemos realizar la siguiente actividad para aclarar nuestras dudas.



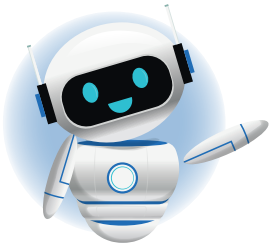
A. ¿Cómo se organiza la vida?

Procedimiento:

1. Tu docente organizará la clase para una discusión.
2. Parte I de discusión: «Ahora que sabemos cuáles son los principales componentes de los seres vivos, es preciso responder ¿qué es una célula?» «¿Qué quiere decir unidad estructural y funcional? ¿Acaso aquello que no esté constituido por células no es un ser vivo, como los virus?» «¿Cómo se originaron las células?»
3. Parte II de discusión: escribe las principales ideas vertidas con cada cuestionamiento en tu cuaderno de trabajo.

p. 57

3 Actualmente conocemos que las células únicamente pueden originarse por células preexistentes y todos los seres vivos están hechos de ellas.



Las biomoléculas en los seres vivos se organizan en niveles hasta llegar a los órganos y el organismo.

B. ¿Generación espontánea?

Procedimiento:

1. Forma un equipo de trabajo y diseña con tus compañeros un experimento que ponga a prueba la generación espontánea, usando materiales de tu escuela.
2. Discute el procedimiento experimental con el de tus compañeros y escribe los pasos del procedimiento a utilizar.
3. Diseña un diagrama de flujo para representar el procedimiento.
4. Procede a investigar los principales hechos históricos en el diseño de la teoría celular y la generación espontánea.
5. Realiza una línea temporal citando los principales hechos históricos.

p. 57

Creatividad



1. Quisiera saber ¿cuáles son las condiciones para que las células se desarrollen con normalidad?
2. Creo que para descubrirlo deberíamos averiguar primero cuáles son las condiciones adecuadas para el desarrollo de los organismos.
3. Tengo una idea, ¿qué tal si experimentamos con microorganismos?
4. Tienes razón, los microorganismos son más fáciles de manipular, averigüemos cuáles son las condiciones óptimas para el desarrollo de estos seres, realizando la siguiente actividad.



¡Genial!



Solicita a tu responsable que comparta tus logros.

@educacion_sv
@educacion_sv
@educacionsv
@EducacionSV

Materiales:

Para las actividades C y D:

- Microscopio
- Estereoscópio
- Portaobjeto
- Cubreobjeto
- Frascos transparentes
- Goteros

C. El agua de mi centro educativo

1. Colecta muestras de agua estancada, utilizando un gotero diferente para cada frasco.
2. Rotula los frascos de acuerdo a su fuente de origen.
3. Observa las muestras en preparaciones microscópicas al fresco utilizando ambos microscopios. Responde:
   a. ¿Qué grupos de organismos lograron identificarse? Puedes enfocar a un máximo de 40X.
   b. ¿Cómo podemos darles subsistencia a los microorganismos colectados?

p. 57

D. ¿Cómo cultivar microorganismos?

1. Ejecuta el diseño experimental resumido en el cuadro de la página siguiente.
2. Durante al menos 3 días, realiza una vez al día una preparación microscópica al fresco en un máximo de 40X para observar la presencia o ausencia de microorganismos en cada frasco.
3. Dibuja los microorganismos observados en cada tratamiento en tu cuaderno de trabajo.

p. 58

CÉLULA EN DIVISIÓN

División celular eucariota. Las células pueden originarse únicamente a partir de células preexistentes.

Muestra	Etiqueta del frasco	Condición
5 mL de agua estancada + 95 mL de agua con tierra	CULTIVO 1	Luz de día
5 mL de agua estancada + 95 mL de agua con tierra	CULTIVO 1	Oscuridad total
5 mL de agua estancada + 95 mL de agua de grifo	CULTIVO 2	Luz de día
5 mL de agua estancada + 95 mL de agua de grifo	CULTIVO 2	Oscuridad total
5 mL agua estancada + 95 mL de salmuera	CULTIVO 3	Luz de día
5 mL agua estancada + 95 mL de salmuera	CULTIVO 3	Oscuridad total
100 mL de agua con tierra	CONTROL 1	Luz de día
100 mL de agua con tierra	CONTROL 1	Oscuridad total
100 mL de agua de grifo	CONTROL 2	Luz de día
100 mL de agua de grifo	CONTROL 2	Oscuridad total
100 mL de salmuera	CONTROL 3	Luz de día



Comunicación

E. Reportando ¿cómo cultivar microorganismos?

Procedimiento:

1. Representa el diseño experimental con un diagrama de flujo que ilustre los pasos seguidos.
2. Complementa una matriz binaria para presentar los resultados obtenidos de manera ordenada, representa los resultados negativos con un 0 y los positivos con un 1. Recuerda que en este caso el resultado negativo indica la ausencia de microorganismos observables y positivo su presencia.
3. Discute los resultados con los integrantes del equipo, y escribe una lista de conclusiones. Toma en cuenta durante la argumentación ¿qué tratamientos generaron resultados similares o diferentes? La matriz binaria facilita este proceso.

p. 58

F. Tipos de célula

Procedimiento:

1. Investiga las características fundamentales de las células procariotas y eucariotas. Complementa un cuadro comparativo que se encuentra en tu cuaderno de trabajo.

p. 58

2. Procede a elaborar un modelo de célula procariota o eucariota.

Organización de la vida

Indagación

¿Cómo se organizan las células? Para averiguarlo, resolvamos la siguiente actividad.



A. Organización de las células

Materiales:

- Estereoscópio
- Equipo de disección
- Hoja de afeitar
- Mortero y pistilo
- Microscopio
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Agua
- Azul de metileno
- Pollo crudo
- Plantas herbáceas

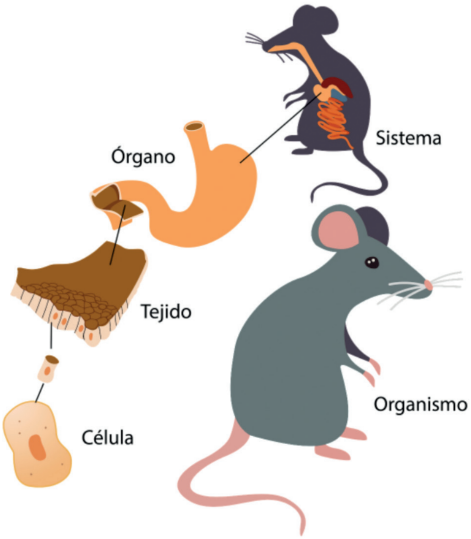
Procedimiento:

1. Tu docente dividirá el salón en 4 equipos. Tu docente te indicará como realizar la disección y preparaciones microscópicas.
2. Dos de ellos procederán a realizar la disección de dos piezas de pollo crudo.
3. El otro par de equipos realizará la disección de dos plantas herbáceas.
4. Escribe tus observaciones en tu cuaderno de trabajo.

p. 59

Las observaciones detalladas de partes internas y externas de los seres vivos han esclarecido la existencia de diferentes niveles de organización.





Principales niveles de organización biológica posteriores al nivel celular.

5. Lee atentamente la información que se presenta a continuación:

Puesto que todos los seres vivos están constituidos por células, el mínimo nivel de organización que puede presentar una entidad biológica es el nivel celular.

Nivel de organización	Características	Ejemplo
Químico	Este nivel abarca diferentes niveles de organización: subatómico, atómico, macromolecular y supramolecular. Incluye tanto las biomoléculas como los átomos que las conforman, así como sus partículas subatómicas. Algunas macromoléculas como las proteínas y los ácidos nucleicos pueden organizarse en asociaciones supramoleculares con función determinada, y estas constituyen el nivel supramolecular.	• Protones, neutrones y electrones • Elementos de las biomoléculas • Todas las biomoléculas • Asociaciones supramoleculares: membranas biológicas y proteínas de estructura cuaternaria.
Organelo	Se define como el conjunto de asociaciones supramoleculares organizadas para desempeñar funciones particulares en la célula. Están constituidos por dos o más asociaciones supramoleculares.	• Mitocondrias • Cloroplastos • Vacuolas • Núcleo • Retículos endoplásmicos • Aparato de Golgi • Lisosomas
Celular	Es la unidad estructural y funcional de los seres vivos. Está constituida por un conjunto de organelos y trabajando en forma de un sistema.	• Adipocitos • Leucocitos • Eritrocitos • Meristemos
Tisular	Este nivel está conformado por los tejidos. Estos se definen como un conjunto de células organizadas para realizar funciones establecidas. En muchos casos, los tejidos incluyen una sustancia denominada matriz extracelular.	• Tejido conectivo • Tejido muscular • Tejido nervioso • Tejido epitelial • Xilema • Floema
Orgánico	Este nivel está conformado por los órganos. Estos se definen como el conjunto de tejidos organizados para realizar una función particular.	• Corazón • Cerebro • Estómago • Hoja • Tallo
Sistema de órganos	Este nivel está conformado por los sistemas de órganos. Estos se definen como el conjunto de órganos organizados para realizar determinadas funciones.	• Sistema nervioso • Sistema muscular • Sistema digestivo • Sistema de vástago • Sistema radical

Creatividad

1 Entiendo los niveles de organización, pero quisiera manejar mejor sus características.



2 He notado que las reglas de los juegos que nos gustan no se olvidan. ¿Qué tal si hacemos un juego para estudiar los niveles de organización de la vida? Realicemos la siguiente actividad.



B. Jugando con los niveles de organización

Diseña un juego de tarjetas a partir de los niveles de organización de los seres vivos.

Materiales:

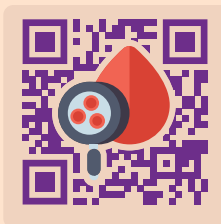
- Fichas de cartón

Procedimiento:

1. Tu docente formará 4 equipos. Procedan a buscar imágenes de algunos ejemplos de cada nivel de organización biológico.
2. Dibujen en pequeños trozos de cartón figuras de los ejemplos seleccionados, colocando su nombre bajo cada imagen.
3. Las tarjetas elaboradas permitirán el diseño del juego. Algunas sugerencias de la dinámica del juego son:
   - Juego de mesa por turnos en el cual cada participante voltee las tarjetas boca arriba y va identificando el respectivo nivel de organización al cual pertenece la figura volteada.
   - Juego de mesa de memoria en el cual se pueden identificar parejas que pertenezcan al mismo nivel de organización.
   - Juego de mesa por turnos en el cual cada participante voltee las tarjetas boca arriba y va identificando la función biológica de cada figura.
   - Juego de mesa por turnos en el cual cada participante va volteando y organizando sus tarjetas de menor a mayor nivel de organización biológica.
4. Escribe detalladamente las reglas del juego diseñado en este apartado y los ejemplos seleccionados para elaborar las fichas en tu cuaderno de trabajo.

p. 59

5. Juega con tu equipo el juego diseñado.
6. Posteriormente se deberá rotar cada juego entre los diferentes equipos hasta que cada equipo haya tenido la oportunidad de jugar todos los juegos.



GLÓBULOS ROJOS

Como ejemplo de organización celular, los glóbulos rojos forman parte de un tejido especializado conocido como sangre.

Comunicación



1. Quisiera saber cómo están organizadas las plantas para poder identificar los niveles de organización en ellas.
2. Sabes, para estudiarlos mejor yo me encuentro ejemplificando los niveles de organización en animales.
3. Deberíamos probar hacer lo mismo en plantas.
4. Realicemos la siguiente actividad.



Materiales:

- Pliego de papel bond
- Marcadores
- Muestras vegetales
- Fotografías de muestras vegetales

C. Comunicando la organización de las células

Procedimiento:

1. Tu docente formará 4 equipos.
2. Utiliza los resultados de la actividad organización de las células, y proceda a diseñar una infografía que represente los niveles de organización celular del organismo a partir de la muestra seleccionada.
3. Debes colocar nombres específicos para el tipo de célula, tejido, órgano y sistema.
4. Toma muestras vegetales de los alrededores de su institución educativa.
5. Procede a realizar preparaciones al fresco de hojas, tallo y raíz.
6. Toma fotografías y diseña un catálogo de preparaciones microscópicas que contenga la siguiente información: nombre del organismo, órgano y tejido, fecha y sitio de colecta. Completa en tu cuaderno de trabajo.

p. 60

p. 60

¡Genial!



Solicita a tu responsable que comparta tus logros.

@educacion_sv
@educacion_sv
@educacionsv
@EducacionSV

Estructura y energía de las células

Indagación

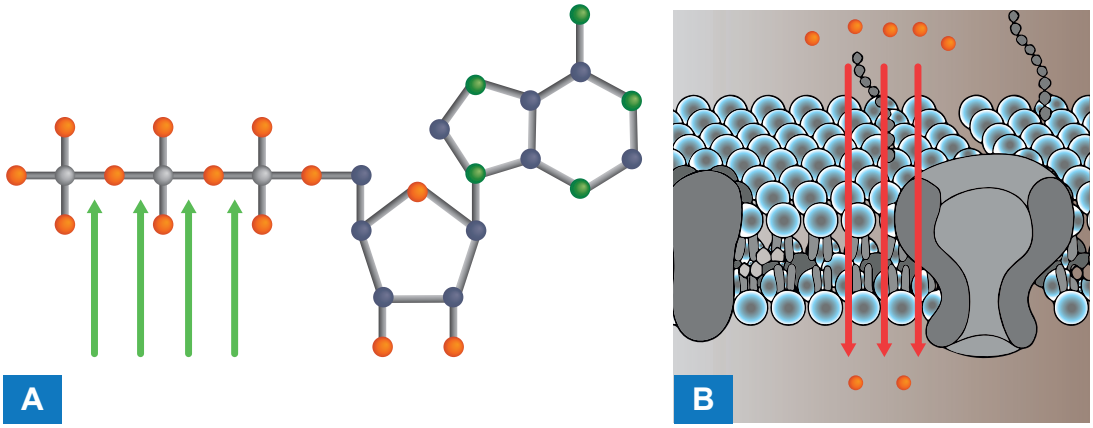


1. ¿Cómo los seres vivos obtenemos energía?
2. La obtenemos a partir de los alimentos.
3. Tienes razón, pero me queda la duda ¿cómo extraemos la energía de las biomoléculas entonces?
4. De ellos extraemos biomoléculas que almacenan la energía que utilizamos.
5. En este libro encontré que para que los seres vivos utilicemos la energía presente en las biomoléculas, debemos convertirla en energía biológicamente útil.
Así se llama la energía que utilizan las células y por ende los seres vivos. Sirve para impulsar el trabajo de las células.
Las dos formas básicas de energía biológicamente útil son: los gradientes eléctricos o químicos y los enlaces inestables de los nucleósidos trifosfatados. Estas moléculas son consideradas monedas energéticas de los seres vivos.





Para aprender más detalladamente acerca de cómo las células obtienen su energía, primero es necesario que leamos la siguiente información y poner atención a las ideas de nuestros amigos. Comencemos.



Formas básicas de energía biológicamente útil.

A. Los nucleósidos trifosfatados como el ATP (trifosfato de adenosina) presentan enlaces inestables (flechas verdes). Cuando uno de ellos se rompe, se libera energía capaz de impulsar trabajo celular, y el resto de la molécula se vuelve más estable.

B. Gradientes. Cuando se genera una diferencia de cargas o de concentración de átomos o moléculas a través de una membrana biológica, ocurre un gradiente debido a que las sustancias capaces de atravesar esa membrana tratan de dirigirse hacia el extremo de menor concentración o carga. La energía del gradiente puede impulsar trabajos celulares. Las flechas rojas indican la dirección del transporte de las sustancias (esferas naranja).

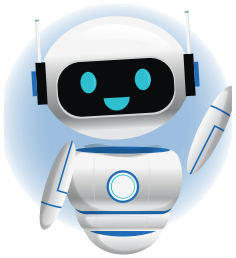


1. ¿Cómo se obtiene la energía biológicamente útil?

2. Existen dos formas básicas para obtenerla: a través de una fuente de energía directa (como la luz), o bien, por la descomposición de biomoléculas de alto contenido energético como los azúcares o carbohidratos, lípidos y proteínas presentes en los alimentos.

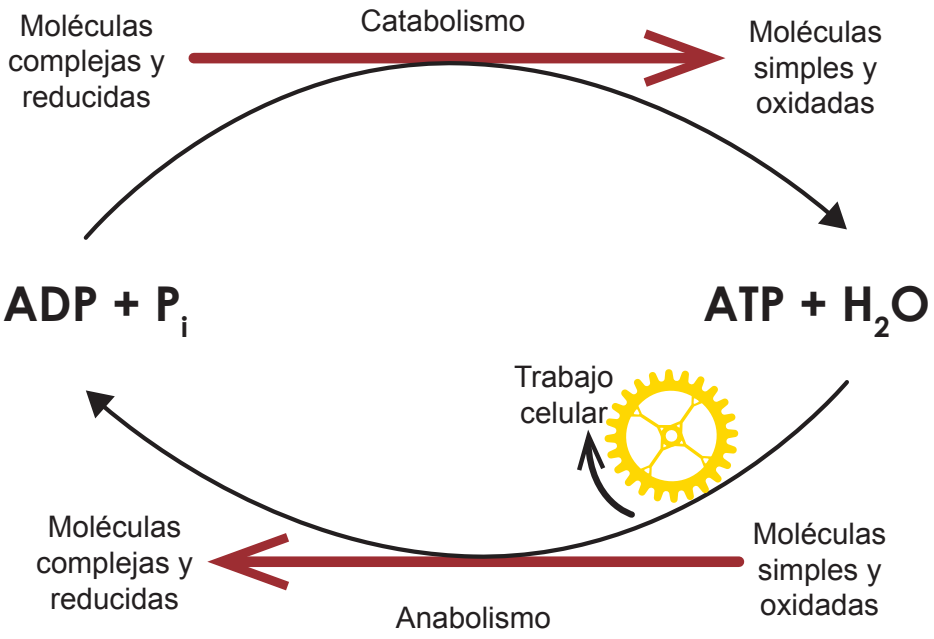
3. Para empezar, no todos los seres vivos comen, por ejemplo, las plantas no necesitan comer.

4. La vida depende de la dinámica de formación y descomposición de biomoléculas bajo una serie de reacciones químicas denominadas metabólicas.



MOVIMIENTOS DE UNA AMEBA

Los desplazamientos de la ameba se deben a elementos del citoesqueleto en proceso de elongación.



Pi significa fosfato inorgánico e indica que uno de los enlaces inestables del ATP se rompió.

Fíjate qué...

Hay dos conjuntos básicos de reacciones metabólicas. Las **anabólicas** permiten la formación de biomoléculas de alto contenido energético gracias al aporte de energía, mientras que las **catabólicas** permiten la descomposición de biomoléculas de alto contenido energético generalmente para obtener energía biológicamente útil.

Bien, ahora que hemos conocido algunos conceptos nuevos, estamos listos para un pequeño trabajo. No te preocupes si algo te resultó difícil, la siguiente actividad nos ayudará a asentar nuestras ideas.

Creatividad



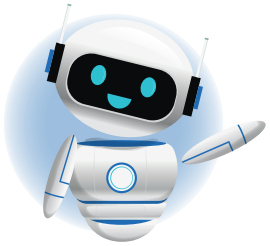
Ahora que sé que la energía biológicamente útil se obtiene y se usa en las células, me pregunto ¿cómo llega el agua y los componentes de los alimentos hasta ellas?
Realicemos la siguiente actividad.

A. ¿Cómo entra el agua y la comida?

p. 61

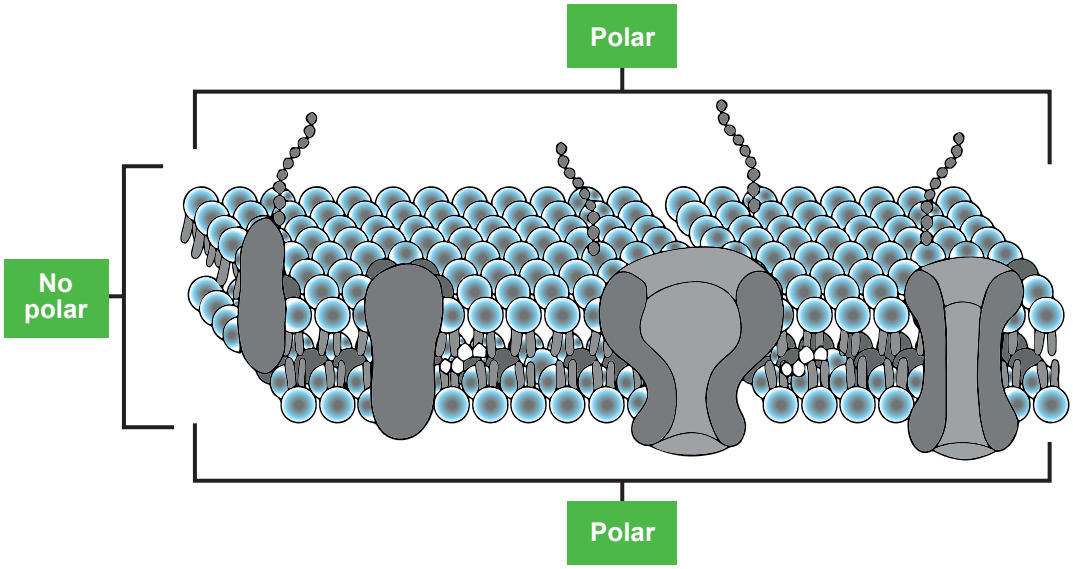
Procedimiento:

1. Escribe un texto breve sobre:
   a. ¿Cómo llega el agua al interior de nuestras células?
   b. ¿Cómo los componentes de los alimentos ingresan a las células?
2. Para ello, necesitas leer la siguiente información:



Para entender como ingresan las sustancias a las células, primero se debe conocer de qué está recubierta una célula. La capa que recubre las células se denomina membrana plasmática. Su estructura está constituida principalmente por lípidos y proteínas, los cuales suelen disponerse en una bicapa, al igual que la estructura del recubrimiento de la mayoría de organelos celulares.

Puesto que las partes no polares de los lípidos son de naturaleza aceitosa, la superficie de las células tiene las características de una pequeña esfera de aceite.



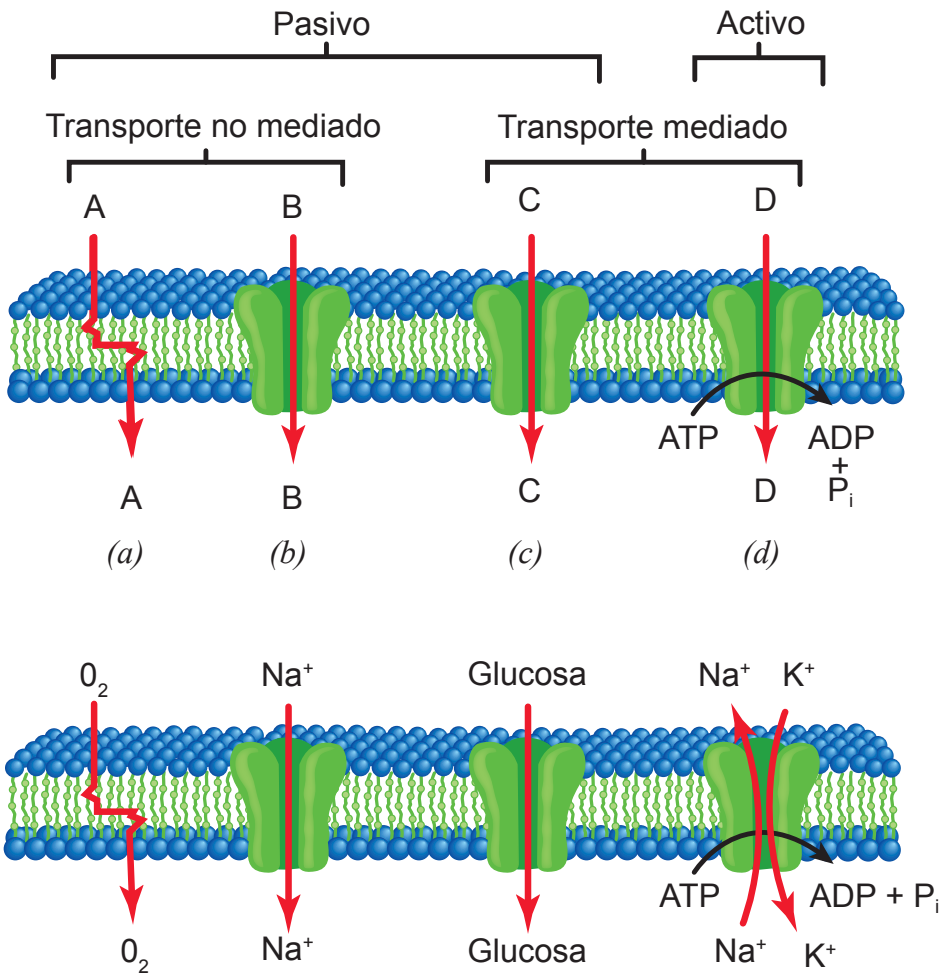
Representación de una membrana biológica. Esta, en su mayoría está compuesta por lípidos dispuestos en una bicapa. La parte no polar se encuentra en el centro de la bicapa y las partes polares en los extremos. Adicional a los lípidos, las membranas suelen presentar proteínas insertadas en su interior o flanqueando a los extremos.



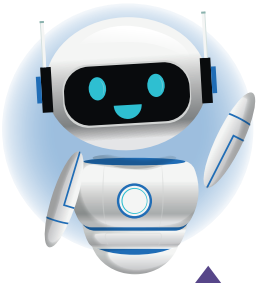
1 ¿Qué sustancias son capaces de atravesar las membranas biológicas?
Es que si es una capa de aceite, creo que no debería poder entrar la sal que comemos, ya que normalmente no se mezcla con el aceite.

2 Ya entendí, las membranas biológicas deben tener algo más que solo una capa de aceite.
Necesitan canales que se abren y cierren para controlar la entrada y salida de estas sustancias.
Las únicas biomoléculas capaces de formar un canal que pueda hacer esto son las proteínas.





Principales mecanismos de transporte de solutos a través de una membrana biológica.
A, B y C son ejemplos de transporte pasivo.
A: una difusión simple a través de la bicapa de lípidos; B: difusión facilitada por un canal proteico; C: difusión facilitada por un portador proteico específico D: transporte activo. La parte baja de la figura muestra ejemplos de cada tipo de transporte de solutos.



Los dos tipos básicos de transporte son el activo y el pasivo. El activo requiere trabajo celular, generando un gasto de energía biológicamente útil generalmente en forma de ATP, a diferencia del pasivo, el cual ocurre a favor de un gradiente mediante un proceso denominado difusión simple.



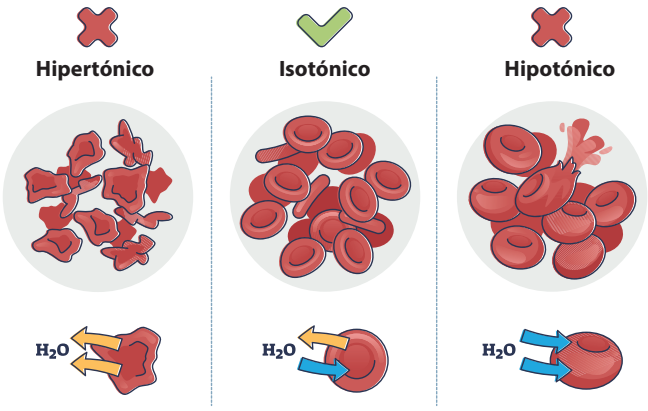
Al igual que la sal, ¿el agua también ingresa a la célula a través de canales de proteína?

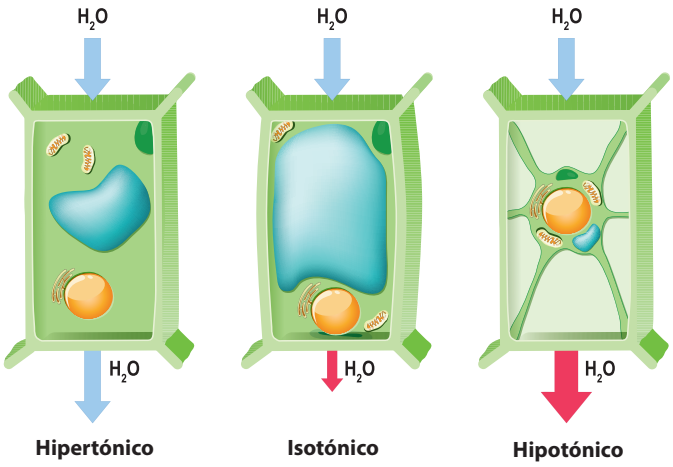
El agua puede desplazarse a través de la bicapa de lípidos o por canales. Su transporte se realiza a favor de su **potencial hídrico**.

A temperatura y presión constantes, el agua se desplaza desde un sitio de menor concentración de solutos hacia otro con mayor concentración de solutos a través de una membrana semipermeable, en este caso, una membrana biológica. Dicho proceso se denomina **ósmosis**.

Cuando dos compartimientos con distinta concentración de soluto se separan por una membrana semipermeable, se dice que el compartimiento con la mayor concentración de soluto es **hipertónico** (o hiperosmótico) en relación con el compartimiento con menor concentración de soluto, el cual se describe como **hipotónico** (o hipoosmótico).

La turgencia en células vegetales sirve para desencadenar diferentes procesos necesarios para subsistir, como abrir sus estomas para respirar. Los glóbulos rojos al estar turgentes se encuentran al límite de hidratación.



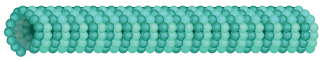
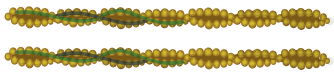


De manera general cuando las células se encuentran en un medio hipertónico, se deshidratan. Los glóbulos rojos al hacerlo, sufren una ruptura de su envoltura, llamada **crenación**. Las células vegetales separan la membrana de su pared, sufriendo **plasmólisis**. En un medio isotónico las células sufren un ingreso y salida de agua equiparables. En un medio hipotónico las células se hinchan, ocasionando turgencia.

¿Qué hay en el interior de las células?



La respuesta a la pregunta de Irene se encuentra en el **citoplasma**. Esta es la parte de la célula que aloja, sostiene y transporta los organelos. Está conformada por una parte líquida y gelatinosa denominada **citosol** y una parte sólida y fibrosa denominada **citoesqueleto**. El citosol contiene inmersos los organelos, presenta agua y solutos disueltos. El citoesqueleto está conformado por una serie de proteínas que conforman fibras de sostén para la célula y sus organelos. A su vez contiene proteínas motoras que permiten el movimiento celular, trasporte de organelos y vesículas de manera direccionada dentro de la célula.

Componente	Características	Proteínas motoras
Microtúbulos 	Están conformados principalmente por un conjunto de proteínas denominadas tubulinas. Sus proteínas forman un tubo hueco rígido no extensible. Están presentes en todas las células eucariotas. Confieren soporte, transporte intracelular, organización celular. Presentan centros de organizadores constituidos de estructuras llamadas centríolos.	Cinesinas y dineínas
Microfilamentos 	Están conformados principalmente por un conjunto de proteínas denominadas filamentos de actina. Sus proteínas forman un filamento helicoidal flexible no extensible. Están presentes en todas las células eucariotas. Permiten soporte, contractibilidad, y motilidad.	Miosinas
Filamentos intermedios 	Está conformado por al menos 70 proteínas diferentes. Están presentes solo en células animales. Permiten soporte estructural. Pueden alojarse tanto en el núcleo como el citoplasma.	No presenta

B. ¿Las células explotan?

Materiales:

- Microscopio
- Portaobjeto
- Cubreobjeto
- Sangre
- Cebolla
- Agua de chorro y embotellada
- Sal
- Azúcar

Procedimiento:

1. Tu docente formará 4 equipos.
2. Procede a realizar preparaciones microscópicas al fresco de muestras de sangre y epidermis de cebolla inmersas en las disoluciones presentadas en el cuadro:

Muestra	Disolución
Preparación al fresco gota de sangre	-
	Agua de chorro
	Agua envasada
	Agua + sal de mesa
	Agua + azúcar de mesa
Preparación al fresco epidermis de cebolla	-
	Agua de chorro
	Agua envasada
	Agua + sal de mesa
	Agua + azúcar de mesa

Puedes buscar videos sobre el citoesqueleto en el QR.

3. Prepara 20 mL de cada disolución presentada en el cuadro.
4. Coloca sobre un portaobjetos cada muestra a analizar (en total 8: 4 de sangre y 4 de epidermis). La muestra de sangre consistirá de una gota y la muestra de epidermis, de un segmento.
5. Sobre cada portaobjeto deposita la disolución indicada en el cuadro y coloque los cubreobjetos.
6. Espera entre 1 y 2 minutos, y procede a observar cada muestra en un aumento máximo de 40X. Escribe tus observaciones.

p. 61

Comunicación

C. Comunicando ¿las células explotan?

Procedimiento:

1. Dibuja un diagrama de flujo que ilustre los pasos seguidos en la actividad B.
2. Registra los resultados en un cuadro.
3. Discute los resultados con tus compañeros y escribe tus conclusiones.
4. Investiga las aplicaciones del conocimiento sobre el funcionamiento del citoesqueleto en la elaboración de productos agropecuarios y medicina.
5. Elabora una lista de aplicaciones en dichos ámbitos.

p. 62

Organización celular

Indagación

¿Qué organelos se encuentran en las células eucariotas? ¿cuáles son sus funciones?
Ahora lo estudiaremos, definiendo organelo como el conjunto de asociaciones supramoleculares organizadas para desempeñar funciones particulares en la célula.

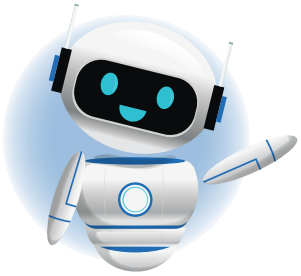


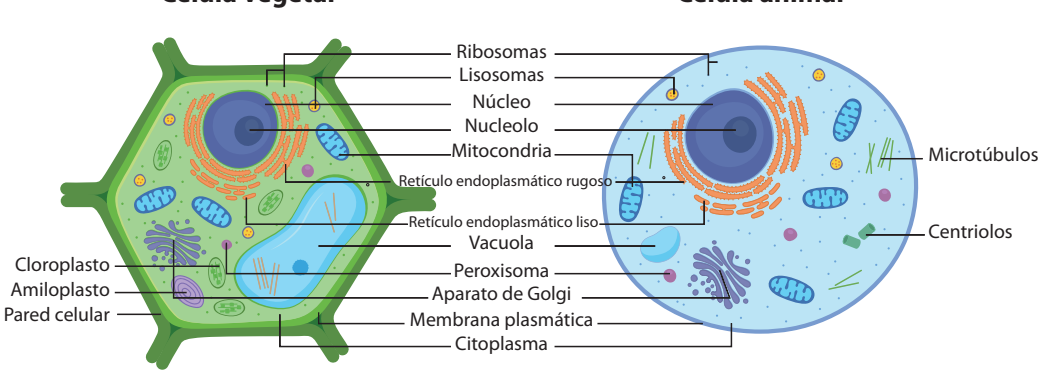
Para iniciar esta semana, es necesario que leamos el siguiente cuadro que resume los componentes de una célula eucariota.

Organelo	Características	Funciones
Núcleo	Presenta doble membrana. Aloja la mayor parte del material genético de la célula eucariota, el ADN cromosómico. Suele contener en su interior una estructura granular denominada nucleolo.	Controla las actividades celulares al alojar y permitir la expresión del ADN cromosómico.
Retículos endoplásmicos	Se subdivide en retículo endoplásmico liso y rugoso. Ambos se encuentran interconectados. Consisten en una red de membranas internas que se extienden por todo el citoplasma. Presenta sitios de unión para algunos ribosomas que se encuentran sintetizando proteínas.	Retículo endoplásmico liso: Contribuye a la detoxificación de algunas sustancias. Retículo endoplásmico rugoso: Síntesis de algunos lípidos. Maduración de algunas proteínas, entre las cuales destacan las que se alojan en lisosomas, vacuolas, matriz extracelular y la mayoría de membranas biológicas incluyendo la plasmática.
Ribosoma	Consisten en gránulos de ARN y proteínas. Pueden unirse al retículo endoplásmico dependiendo de la secuencia de la proteína que se encuentren sintetizando.	Síntesis de proteínas tanto en procariotas como en eucariotas, aunque existen algunas diferencias estructurales en los ribosomas de estos grupos.
Aparato de Golgi	Consiste en sacos membranosos aplanados y apilados que se encuentran en constante gemación de vesículas (esferas membranosas que transportan sustancias de un sitio a otro de la célula).	Modifica proteínas, empaqueta las proteínas secretadas; clasifica las proteínas para dirigirlas hacia las vacuolas u otros orgánulos.

Organelo	Características	Funciones
Lisosoma	Consisten en una serie de sacos membranosos dispersos en la célula.	Contienen enzimas que degradan diferentes materiales ingeridos, así como orgánulos y proteínas deterioradas.
Vacuola	Consisten en sacos membranosos generalmente de mayor tamaño que los lisosomas.	Almacenan materiales, residuos, agua y mantienen la presión hidrostática.
Peroxisoma	Son sacos membranosos que están distribuidos en el citoplasma.	Pueden descomponer sustancias que podrían resultar tóxicas y en el proceso suelen liberar peróxido de hidrógeno o agua oxigenada.
Plastidios	Presentan doble membrana. Contienen material genético en su interior. Pueden madurar en diferentes clases de plastidio, incluyendo los cloroplastos. Pueden dividirse para generar más plastidios.	Dependen del tipo de plastidio. Los cloroplastos están especializados en permitir el proceso fotosintético en plantas.
Mitocondria	Presentan doble membrana. Contienen material genético en su interior. Pueden dividirse o fusionarse con otras mitocondrias.	Contribuye a la obtención de ATP mediante la degradación de algunas biomoléculas energéticas. Permite la síntesis de algunos aminoácidos.

Creatividad





Célula animal y vegetal, los dos tipos básicos de célula eucariota. Las células animales se encuentran tanto en animales como en hongos y algunos protozoarios, mientras que las vegetales se encuentran en plantas y algunas algas.



1 ¿Existirá alguna manera fácil de estudiar los organelos?
¿Aún recuerdas lo que comiste esta mañana?

2 Claro que sí, comí pupusas revueltas.
En ese caso tengo una idea, realicemos la siguiente actividad.



A. ¿Célula de postre?

Procedimiento:

1. Tu docente formará equipos.
2. Seleccionen un tipo de célula eucariota (animal o vegetal) y diseñen un modelo ilustrativo comestible de la célula.
3. El interior celular del modelo debe ser exclusivamente de materiales comestibles junto a pequeñas etiquetas que contengan los nombres de las estructuras celulares.
4. Realiza una ilustración del modelo diseñado.
5. Procede a elaborarlo y estudiar las funciones de los diferentes organelos celulares.
6. Posteriormente expongan el modelo a todos los integrantes del salón de clases. Hagan énfasis en qué representa cada material utilizado y en las funciones de los organelos.
7. Para culminar pueden intercambiar los modelos elaborados con otros equipos y proceder a degustarlos.

B. Coloreando células

Procedimiento:

1. Tu docente formará equipos.
2. Realicen las preparaciones al fresco planteadas en el siguiente cuadro:

Muestra	Técnica de preparación
Epidermis de cebolla	Agua + azul de metileno
	Agua + achiote
Macerado de papa	Agua + azul de metileno
	Agua + achiote
Epitelio bucal	Agua + azul de metileno
	Agua + achiote
Levaduras	Agua + azul de metileno
	Agua + achiote

¡Genial!



Solicita a tu responsable que comparta tus logros.

@educacion_sv
@educacion_sv
@educacionsv
@EducacionSV

p. 63

CÉLULA ANIMAL

El interior de una célula eucariota se rige mediante leyes físicas y químicas. Todos sus materiales se encuentran en un movimiento constante.

He notado que al observar al microscopio, las células tienden a verse transparentes ¿será posible colorearlas?



Claro que sí, hay tanto colorantes naturales como sintéticos para poder apreciar mejor las células.



3. Para preparar los colorantes realicen los siguientes pasos:
   a. Agua + achiote: disuelve 1 g de achiote por cada 15 mL de agua.
   b. Agua + azul de metileno: disuelve 1 mL de azul de metileno comercial por cada 10 mL de agua.
4. Para realizar las preparaciones, realiza los siguientes pasos:
   a. Epidermis de cebolla: utilizando tus dedos, retira cuidadosamente un trozo de epidermis de catáfila de cebolla. Procede a colocar la muestra sobre el portaobjetos y agrega de 1 a 2 gotas del colorante. Coloca el cubreobjetos y observa al microscopio.
   b. Macerado de papa: utiliza mortero y pistilo para triturar un pequeño trozo crudo de papa sin cáscara. Deposita una fracción del macerado sobre un portaobjetos y agrega de 1 a 2 gotas del colorante. Coloca el objeto y observa al microscopio.
   c. Epitelio bucal: realiza un raspado de partes internas de tu boca con ayuda de un palillo de dientes. Deposita el raspado en la superficie de un portaobjetos y agrega de 1 a 2 gotas de colorante. Coloca el cubreobjetos y observa al microscopio.
   d. Levaduras: mezcla 1 g de levaduras por cada 10 mL de agua. Deposita 1 gota de la mezcla en la superficie de un portaobjetos y agrega de 1 a 2 gotas de colorante. Coloca el cubreobjetos y observa al microscopio.
5. Dibuja lo observado en las preparaciones a diferentes aumentos (4X, 10X y 40X), en tu cuaderno de trabajo.

p. 63

Comunicación

C. Ilustrando mis células

Procedimiento:

1. Selecciona una o más preparaciones realizadas en la actividad coloreando células, o en su lugar, observa una imagen de microscopía virtual en el código QR.
2. Dibuja un segmento señalado en cada imagen y rotula las estructuras identificadas.

p. 64

Observa una imagen de microscopía virtual escaneando el siguiente código QR.

Respiración celular y fotosíntesis

Indagación



1 Anoche no pude dormir porque me puse a pensar ¿que es más importante, comer o respirar? Un par de minutos sin respirar y sientes más peligro que medio día sin comer.



2 No creo que ambos están relacionados. El oxígeno no es una fuente de energía biológica, así que debe servir para aprovechar la energía de nuestros alimentos. Realicemos la siguiente actividad.

A. ¿Para qué sirve el oxígeno?

p. 65

Procedimiento:

1. Tu docente dirigirá una discusión con la clase.
2. Parte I de discusión: Piensa sobre las siguientes interrogantes: «¿Para qué respiramos?», «¿respirar es más importante que alimentarse?», «¿el aire contiene energía?», «¿está relacionada la respiración con la obtención de energía?»
3. Parte II de discusión: escribe las principales ideas vertidas con cada cuestionamiento.

1 ¿Por qué alimentarse y respirar es tan importante para los seres vivos? Aunque nos alimentemos, si dejamos de respirar no obtenemos la fuente de energía biológicamente útil que mantiene nuestras vidas. Pero ¿cómo obtenemos glucosa?



Ahora describiremos el proceso de obtención de energía a partir de nuestros alimentos, este es denominado respiración celular.

Este es un proceso catabólico mediante el cual se transforma la energía almacenada en las biomoléculas que obtenemos en el alimento en energía biológicamente útil, específicamente en ATP. Es un proceso largo, y se obtienen varias sustancias de residuo.

Los compuestos químicos utilizados como combustibles durante la respiración celular suelen ser azúcares como la glucosa ($C_6H_{12}O_6$). En este caso las sustancias de residuo obtenidas son comúnmente dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O).



2 La digestión de los alimentos inicia en la boca, donde muchos azúcares comienzan a digerirse, pasan al estómago luego en el intestino en su mayoría se rompen hasta formar azúcares simples como la glucosa. Estos son absorbidos e ingresan a las células.

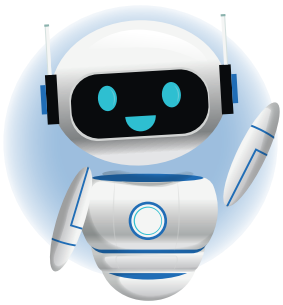


1. Tengo muy claro que el oxígeno participa en la respiración celular. Pero ¿qué hay de los seres vivos que pueden subsistir sin él?

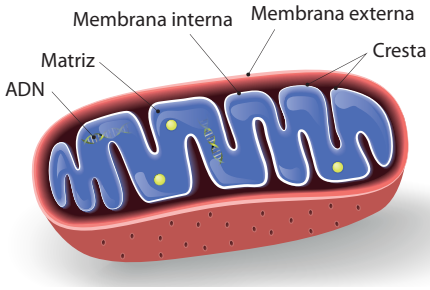


2. Estos seres se denominan anaerobios, y su respiración celular no usa oxígeno, al contrario, los aerobios si necesitamos oxígeno.

3. Entonces ¿cómo ocurre la respiración celular?



4. Eso depende del tipo de célula. En procariotas, todo el proceso ocurre en el citoplasma. En eucariotas, parte del proceso ocurre en el citosol, y continúa en la mitocondria.



La mitocondria es un organelo necesario para la respiración celular aerobia en eucariotas. La membrana externa contiene una serie de poros que facilitan el ingreso de algunas moléculas grandes. La membrana interna está plegada en crestas y contiene una gran cantidad de proteínas que participan en la respiración aerobia, al igual que su parte más interna llamada luz.

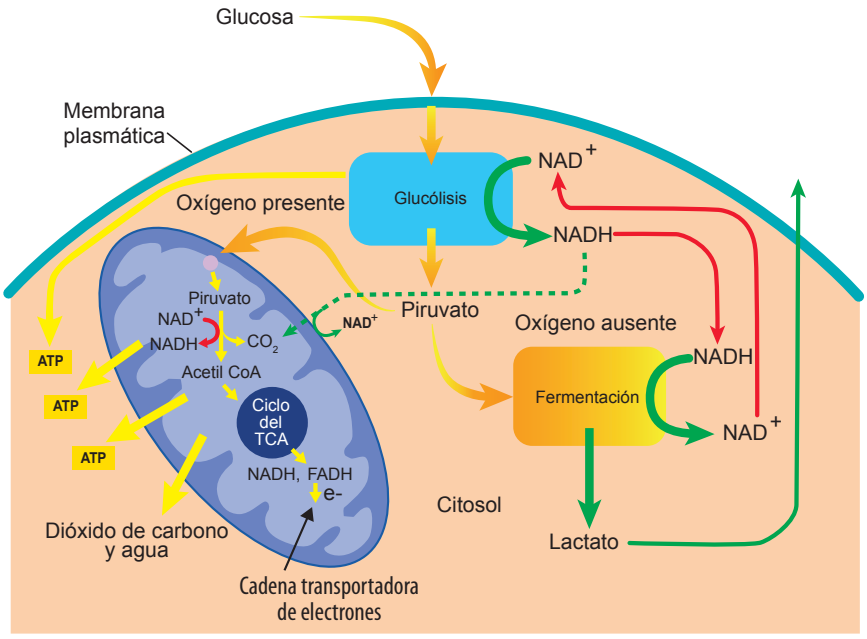
La respiración celular es un proceso de óxido-reducción. Se requiere oxidar las biomoléculas combustibles como los azúcares, para descomponerlos y obtener energía biológicamente útil. Los pasos de la respiración celular son:

Glucólisis: consiste en la descomposición inicial de la glucosa para la obtención neta de 2 moléculas de ATP y 2 moléculas de piruvato por cada glucosa.

Descarboxilación del piruvato: las moléculas de piruvato son tóxicas, así que en este proceso se descomponen en acetilo que ingresa a la mitocondria, y se libera CO_2.

Ciclo de Krebs: son una serie de reacciones que ocurren en la luz de la mitocondria y permiten descomponer el acetilo para generar coenzimas reducidas que activan la cadena transportadora de electrones: en el proceso también se libera CO_2 y produce ATP.

Cadena transportadora de electrones: permite la transferencia de electrones desde las coenzimas hasta el oxígeno molecular que respiramos. El proceso genera ATP.



Fíjate qué...

Cuando haces mucho ejercicio continuo, te quedas sin ATP rápidamente. Así que el organismo comienza a aumentar la velocidad de la glucólisis y comienza a subsistir principalmente por este proceso en lugar de la respiración aerobia.

NAD^+ y NADH (dinucleótido de nicotinamida y adenina): son coenzimas capaces de recibir y donar electrones. La NAD^+ pasa a NADH en el ciclo de Krebs (TCA).
$FADH_2$ (dinucleótido de flavina y adenina): son coenzimas capaces de recibir y donar electrones. La FAD^+ pasa a $FADH_2$ en el ciclo de Krebs.

La cadena transportadora de electrones consiste una serie de proteínas de la membrana reciben y transportan electrones que provienen de las coenzimas. El último receptor de electrones es el oxígeno, el cual al recibirlos se reduce a agua. Es por ello que requerimos oxígeno en este proceso. La cadena transportadora de electrones permite la generación de un gradiente de hidrogeniones (H^+) que permiten la producción de ATP. En ausencia de oxígeno, el piruvato puede reducirse a lactato a expensas de un NADH, o en algunos organismos como las levaduras, convertirse en alcohol etílico o etanol, liberando dióxido de carbono en el proceso. Estos constituyen procesos anaerobios.

Respiración aerobia	Respiración anaerobia
Ocurre únicamente en presencia de oxígeno. En eucariotas, el proceso inicia en el citosol y culmina en la mitocondria. En procariotas, todo el proceso ocurre en el citosol. El proceso es más lento que la respiración aerobia. Genera mayor cantidad de ATP que la respiración anaerobia (unas 36 moléculas por cada glucosa).	Ocurre en ausencia de oxígeno. El proceso ocurre por completo en el citosol. Es un proceso más rápido que la respiración aerobia. Genera menor cantidad de ATP que la respiración anaerobia (netamente 2 moléculas de ATP por cada glucosa).



1 Ya aprendí cómo ingresa la glucosa a nuestro cuerpo, pero… ¿quién produce la glucosa que comemos?

B. ¿De dónde viene el azúcar?

Procedimiento:

1. Tu docente dirigirá una discusión con la clase.
2. Parte I de discusión: «¿Cómo obtenemos la glucosa?», «¿Cómo las plantas producen glucosa? O más bien ¿cómo se alimentan las plantas?»
3. Parte II de discusión: escribe las principales ideas vertidas con cada cuestionamiento.

p. 65



2 He escuchado que las plantas almacenan almidón, un azúcar repleto de glucosa. Ellas deben producir la glucosa de la cual nos alimentamos.

Al recapitular el proceso de la respiración aerobia, nos damos cuenta que durante el proceso se requieren biomoléculas energéticas como la glucosa ($C_6H_{12}O_6$), se libera CO_2 y agua. Resulta que al contrastar este con el proceso de fotosíntesis, los requerimientos de esta última son los productos de la respiración aerobia, como se observa en sus ecuaciones generales:

$$6CO_{2(g)} + 12H_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{Luz}} C_6H_{12}O_{6(ac)} + 6H_2O_{(l)} + 6O_{2(g)}$$

Respiración aerobia

$$C_6H_{12}O_{6(ac)} + 6O_{2(g)} \longrightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

3 Los organismos que realizan fotosíntesis, se denominan fotosintéticos. Ahora te pregunto ¿cómo estos organismos son capaces de absorber la luz? Realiza la siguiente actividad.

La fotosíntesis es el proceso anabólico en el cual la energía de la luz visible se almacena en carbohidratos. Es decir, la fotosíntesis se puede considerar como el proceso en el cual se forman azúcares a partir de CO_2, utilizando la energía de la luz visible. Esto se logra mediante el retiro de electrones de relativamente baja energía de un compuesto donador y se convierten en electrones de alta energía por medio de la energía absorbida de la luz.



C. ¿Por qué las plantas son verdes?

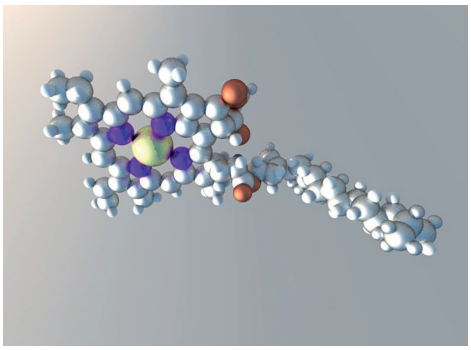
Procedimiento:

1. Tu docente dirigirá una discusión con la clase.
2. Parte I de discusión: «¿Qué es un pigmento fotosintético?», «¿Para qué sirve?»
3. Parte II de discusión: escribe las principales ideas vertidas con cada cuestionamiento.

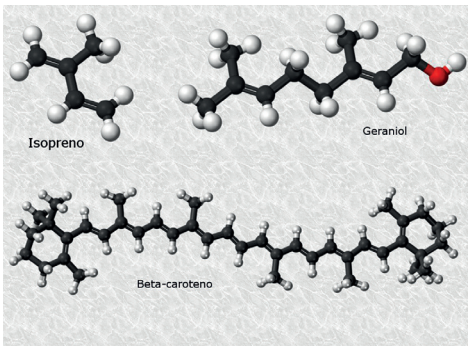
p. 65

Los dos grupos de pigmentos fotosintéticos más comunes son las clorofilas y los carotenos. Ambos son capaces de absorber la luz a diferentes longitudes de onda.

Los carotenos también se utilizan en flores para atraer polinizadores. Cuando los ingerimos, en nuestro interior se convierten en vitamina A.

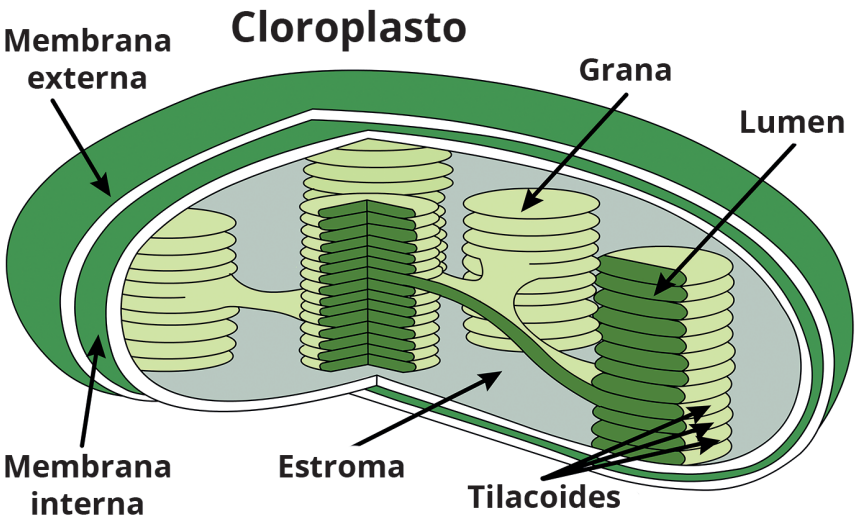


A



B

A: Estructura básica de las clorofilas; **B:** Estructura base de los beta caroteno, el grupo de carotenos más comunes. La clorofila se almacena en los cloroplastos de las células vegetales. En ellos se realiza la fotosíntesis.



CLOROPLASTOS EN MOVIMIENTO

Los cloroplastos tienen características únicas. Son de mayor tamaño que muchas células animales y se mueven en las células vegetales.

Como puede observarse en su ecuación general, el principal propósito de la fotosíntesis es reducir los átomos de carbono del CO_2, para enlazarlo en biomoléculas de alto contenido energético, como la glucosa. Ello trae consigo la subsecuente liberación de agua y oxígeno molecular (O_2). Para poder reducir los átomos de carbono, se precisa que estos adquieran electrones de alta energía. Estos en primera instancia se extraen a partir del agua, oxidándola y rompiéndola para obtener hidrogeniones (H^+) y oxígeno molecular (O_2) en un proceso denominado fotólisis del agua; sin embargo, el agua tiene sus electrones fuertemente unidos y son difíciles de extraer, por eso se necesita el aporte externo de energía (en forma de luz) y un mecanismo para utilizarlos en la reducción del CO_2.

Esto se logra mediante una cadena transportadora de electrones ubicada en la membrana del disco tilacoide. Acá se genera ATP y NADPH (dinucleótido de nicotinamida y adenina fosfato), que se usan para producir azúcares.

Creatividad

Materiales:

Para las actividades D y E:

- Tubos de ensayo
- Gotero
- Azul de metileno
- Leche
- Levadura
- Placa calefactora
- Vaso
- Hojas de chichipince
- Pétalos de clavel
- Frascos resistentes al calor
- Papel filtro

D. Demanda de oxígeno

Procedimiento:

1. Rotula tres frascos o tubos de ensayo del 1 al 3.
2. Añade 20 gotas ≈ 1 mL de cada material:

Tubo	Leche (mL)	Leche (gotas)	Agua (mL)	Agua (gotas)
1	2	40	0	0
2	1	20	1	20
3	0.2	4	1.8	36

3. Añade 3 gotas de azul de metileno a cada tubo.
4. Mantén las soluciones en agitación hasta completar el paso 7.
5. Prepara una solución de levadura añadiendo 4 g de levadura a 20 mL de agua tibia (40 - 60 °C) en el vaso. Mantén en agitación la solución de levadura hasta su uso.
6. Añade 2 mL (40 gotas) de solución de levadura a todos los tubos.
7. Espera 30 - 40 min. Escribe tus principales observaciones.

p. 65

E. Fotosíntesis del chichipince

1. Corta por mitad las hojas de chichipince (*Hamelia patens*) y pétalos de clavel (*Malvaviscus arboreus*).
2. Distribuye dos hojas en frascos resistentes al calor de al menos 50 mL de capacidad y somételos a los tratamientos presentados en el cuadro.

Muestra biológica	Tratamiento
Hojas de chichipince	Etanol al 70 % + altas temperaturas
Hojas de chichipince	Agua + altas temperaturas
Pétalos de clavel	Etanol al 70 % + altas temperaturas
Pétalos de clavel	Agua + altas temperaturas

p. 66

3. Coloca los frascos sobre la placa de calentamiento y espera a que ebullan. Realiza observaciones cada 20 segundos, durante un período de al menos 30 minutos.
4. Coloca un pequeño extremo de papel filtro en contacto con cada sustancia.

5. Coloca un pequeño extremo del papel filtro tocando las sustancia de los frascos.
6. Observa lo ocurrido durante 3 minutos, mientras mantienes fijo el papel filtro. Responde:
   a. ¿Por qué los pigmentos se separaron de las hojas?
   b. ¿Qué factores físicos o químicos intervinieron en el proceso?
   c. ¿Por qué la sustancia de los frascos es capaz de recorrer el papel filtro?

Comunicación



1. Vaya, quién diría que la fotosíntesis aprovechaba la luz del Sol para convertir el CO_2 en azúcares. ¿Me pregunto si la energía solar funcionará de forma parecida?

2. He escuchado que la energía solar funciona de manera parecida, pero en lugar de generar azúcares, produce energía eléctrica ¿qué tal si lo investigamos?



F. Respiración y fotosíntesis

1. Tu docente formará 4 equipos.
2. Elaboren una infografía que ilustre los pasos de la respiración celular aerobia.
3. Ahora estudiaremos algunas aplicaciones tecnológicas basadas en el aprovechamiento de la energía solar.
4. Revisen información referente a alguno de los siguientes temas:
   - Funcionamiento y aplicaciones de las celdas fotovoltaicas
   - Combustible a partir de microalgas
5. Organicen una exposición del tema seleccionado.



1. Creo que existe una relación entre la cantidad de oxígeno consumido por la levadura y la cantidad de leche que tenía para alimentarse. ¿cómo puedo averiguar esto?

2. Creo que deberíamos comparar ambas variables en un gráfico. ¿Qué tal si realizamos la siguiente actividad?



G. Comunicando la demanda de oxígeno

1. Presenta los resultados de la actividad demanda bioquímica de oxígeno en un cuadro. p. 66
2. ¿Existe alguna relación entre la cantidad de leche y tiempo de cambio de color en las muestras? Complementa un gráfico con los puntos correspondientes a los resultados y luego traza una línea entre cada punto.

Funcionamiento celular

Indagación



1 Últimamente hay algo que me inquieta. Si la saliva contiene enzimas para digerir nuestros alimentos ¿cómo logran estas proteínas salir de las células? ¿Son las células las que salen y mueren para dejar sus proteínas en nuestra boca?

2 También nuestra mucosa y jugos gástricos contienen proteínas, y creo que sería mucha energía recuperar una gran cantidad de células a diario. Creo que las células deben tener un mecanismo para expulsar las proteínas que producen. Realicemos la siguiente actividad.



A. ¿Las proteínas pueden salir de las células?

Procedimiento:

1. Tu docente dirigirá una discusión colectiva.
2. Parte I de discusión: Tanto la saliva como el jugo gástrico son sustancias de carácter proteico que se producen en las células; sin embargo, estas, al igual que otras secreciones, se expulsan de éstas. Como vimos anteriormente, las proteínas se sintetizan en los ribosomas, entonces ¿cómo son capaces de salir de éstas?», «¿Cómo funciona el mecanismo celular para expulsar las sustancias sintetizadas? ¿Los ribosomas expulsan las sustancias proteicas fuera de la célula? Y si es así ¿cómo lo hacen?»
3. Parte II de discusión: escribe las principales ideas vertidas con cada cuestionamiento.

p. 67

Yo he observado que hay ribosomas que se unen al retículo endoplásmico. Como ellos producen proteínas creo que tal vez los que logran unirse pueden expulsar las proteínas que producen al exterior de la célula.

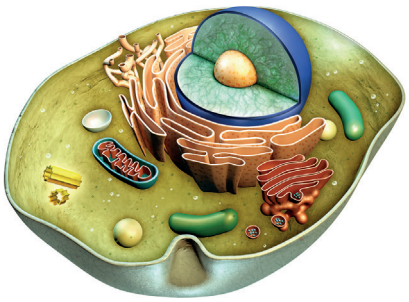


B. ¿Por qué los ribosomas se unen al retículo?

Procedimiento:

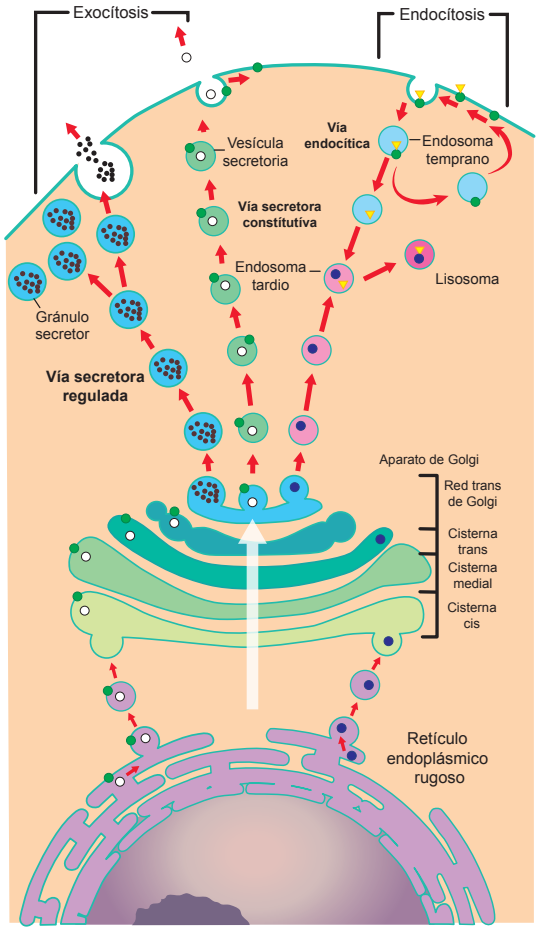
1. Observa la figura que se presenta a continuación.
2. Al observar la célula nos damos cuenta que los ribosomas son capaces de unirse al retículo endoplásmico. Responde en tu cuaderno de trabajo:
   a. ¿Con qué propósito se unirán?
   b. ¿Por qué existen vesículas entre el retículo endoplásmico y el aparato de Golgi?
   c. ¿Hacia dónde se dirigen las vesículas que están junto al aparato de Golgi?

p. 67



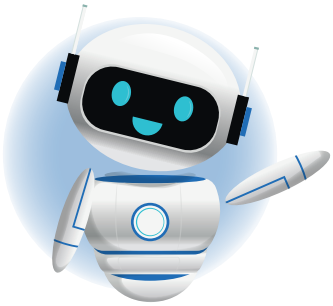
Creatividad

Se han identificado una serie de rutas de las diferentes vesículas de transporte que recorren el sistema endomembranoso, conformado por el retículo endoplásmico, compartimento intermedio entre el retículo endoplásmico y aparato de Golgi (ERGIC), aparato de Golgi, lisosomas, endosomas y vacuola. El proceso de endocitosis consiste en la adquisición de materiales exógenos al interior celular. La exocitosis es el proceso inverso, ya que se expulsan materiales procedentes del interior celular.



El aparato de Golgi consiste en una red de cisternas. Las cisternas más **cis** se encuentran más cerca del núcleo, mientras las más **trans**, se encuentran alejadas de este. Existen una serie de vesículas de transporte y estructuras membranosas con cubiertas proteicas que recorren e interconectan los organelos del sistema endomembranoso. Dichas estructuras, pueden transitar en dos sentidos básicos. El sentido anterógrado consiste en un recorrido en dirección al extremo más alejado del núcleo, el cual consiste en las cisternas trans de Golgi o la membrana plasmática. El sentido retrógrado consiste en un recorrido que procede de las cisternas más trans hacia las más cis de Golgi, y de forma subsecuente en dirección al retículo endoplásmico.

Se sintetizan proteínas en el interior del retículo endoplásmico. Luego las proteínas se modifican a su paso por el aparato de Golgi y se transportan a varios destinos, como la membrana plasmática, un lisosoma o una vacuola. En algunos casos los materiales salen de la célula.



APARATO DE GOLGI

El aparato de Golgi es una red de cisternas que permiten la maduración y el tránsito de materiales, cuya síntesis comienza en el retículo endoplásmico.

Las principales estructuras de unión en células animales son las proteínas, suelen dividirse en uniones adherentes (dejan pasar el agua entre las células), comunicantes (permiten paso de materiales de una célula a otra) y ocluyentes (cortan entrada de agua entre células).



C. ¿Qué une a las células en un tejido?

1. Observa las láminas fijas de tejido epitelial y epidérmico vegetal, o las micrografías de tu cuaderno de trabajo y responde:
   a. ¿Cómo es la estructura de los tejidos?
   b. ¿Qué mantiene a las células unidas unas con otras?
2. Observa una lámina fija de tejido conectivo, o la micrografía de tu cuaderno de trabajo y responde:
   c. ¿Qué mantiene a las células unidas en tejidos que contienen células muy separadas unas de otras? Por ejemplo, en la mayoría de tejidos conectivos.
   d. ¿De qué está hecha la matriz extracelular?

p. 68

p. 69

Principales componentes de la matriz extracelular animal

Componente	Estructura	Características y funciones
Colágenos	Glucoproteínas fibrosas	Constituyen fibras que brindan sostén estructural a la mayoría de tejidos.
Fibronectina	Proteína con diferentes dominios estructurales	Contribuyen al transporte de células y materiales en el desarrollo embrionario.
Laminina	Glucoproteínas	Influyen en el potencial migratorio, crecimiento y diferenciación de las células.
Proteoglucano	Proteína-polisacárido	Contribuyen a brindar fuerza y resistencia a la deformación en los cartílagos.
Metaloproteinasas de la matriz	Metaloproteínas	Intervienen en la reparación de heridas y formación de vasos sanguíneos.
Integrinas	Proteínas	Permiten la transmisión de señales entre membranas celulares, superficies y matrices.

Comunicación

D. ¿Los virus y las vías endocíticas?

1. Tu docente formará 4 equipos.
2. Busquen diferentes procesos virales de infección en células animales.
3. Procedan a seleccionar uno de estos procesos, y diseñen un juego de roles para simular este proceso con los integrantes del equipo.
4. Escribe los pasos del proceso infeccioso seleccionado.
5. Escribe el papel desempeñado por cada integrante del equipo durante la ejecución del juego de roles.

Resumen



- Los seres vivos tienen diferentes niveles de organización.
- El nivel químico de organización biológica incluye a las biomoléculas.
- Los alimentos contienen biomoléculas, ya que tienen su origen en los seres vivos.
- Las enzimas son un grupo de proteínas que controla las reacciones químicas que ocurren en los seres vivos y por ello son indispensables para la vida.
- Las vitaminas y minerales pueden formar parte de algunas enzimas, por lo que son necesarios para que estas funcionen.
- Los seres vivos funcionamos con una forma energética llamada energía biológicamente útil.
- Las dos formas básicas de esta energía son los enlaces de nucleósidos trifosfatados como el ATP, o la presencia de gradientes.
- Para obtener esta energía por transformación a partir de las biomoléculas de nuestros alimentos, las células utilizan respiración celular.
- Las plantas son capaces de producir azúcares con ayuda de la fotosíntesis.
- Las células son capaces de expulsar materiales proteicos producidos con ayuda del sistema endomembranoso.
- Entre los materiales que las células expulsan constantemente se encuentran los que conforman la matriz extracelular.

Evaluación

Ahora comprobaremos tus conocimientos acerca de las células. Pídele orientación a tu docente para realizar las siguientes actividades:

1. Organización biológica
   a. Utiliza tu creatividad para elaborar un modelo que represente al menos 3 niveles de organización biológica.

2. Funcionamiento enzimático
   a. Expone a tus compañeros la explicación de lo sucedido en el experimento de funcionamiento de la enzima catalasa.

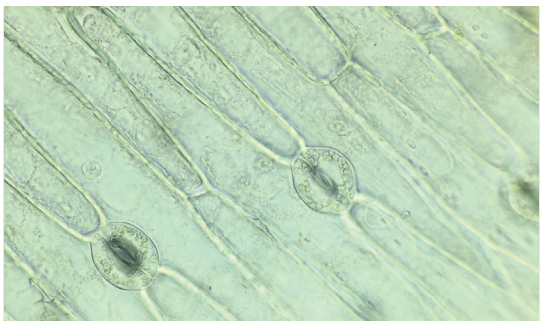
3. Energía biológicamente útil
   a. Escribe al menos 3 procesos en la presente lección que utilicen energía biológicamente útil.

4. Respiración celular
   a. Elabora un resumen sobre el proceso de respiración celular.

5. Fotosíntesis
   a. Haz un resumen de los requerimientos para la ejecución del proceso fotosintético.

6. Sistema endomembranoso y matriz extracelular
   a. Elabora un listado de sucesos cotidianos en los cuales una célula deba expulsar materiales producidos en su interior.
   b. Describe el proceso a seguir si el material es de naturaleza proteica.
   c. Menciona qué tipo de materiales mantienen estas células unidas entre sí.


A: Tejido epitelial estratificado


B: Tejido epidérmico vegetal

TECNOLOGÍA

Algunas biomoléculas denominadas biopolímeros son capaces de almacenar información. La información es la disposición ordenada de estos segmentos que puede leerse como si se tratara de palabras que pueden indicarte: la especie de donde se extrajo la biomolécula, los genes que presenta e incluso algunas características de su salud. Actualmente existen muchas bases de datos públicas con secuencias de ADN, ARN y proteínas. Estas almacenan sus dato en archivos con extensión FASTA, como este:

```
>AY559097.1 SARS coronavirus Sin3408L, complete genome
TACCCAGGAAAAGCCAACCAACCTCGATCTCTTGTAGATCTGTTCTCTAAACGAACTTTAAAATCTGTGT
AGCTGTCGCTCGGCTGCATGCCTAGTGCACCTACGCAGTATAAACAATAATAAATTTTACTGTCGTTGAC
AAGAAACGAGTAACTCGTCCCTCTTCTGCAGACTGCTTACGGTTTCGTCCGTGTTGCAGTCGATCATCAG
CATACCTAGGTTTCGTCCGGGTGTGACCGAAAGGTAAGATGGAGAGCCTTGTTCTTGGTGTCAACGAGAA
AACACACGTCCAACTCAGTTTGCCTGTCCTTCAGGTTAGAGACGTGCTAGTGCGTGGCTTCGGGGACTCT
GTGGAAGAGGCCCTATCGGAGGCACGTGAACACCTCAAAAATGGCACTTGTGGTCTAGTAGAGCTGGAAA
AAGGCGTACTGCCCCAGCTTGAACAGCCCTATGTGTTCATTAAACGTTCTGATGCCTTAAGCACCAATCA
CGGCCACAAGGTCGTTGAGCTGGTTGCAGAAATGGACGGCATTCAGTACGGTCGTAGCGGTATAACACTG
GGAGTACTCGTGCCACATGTGGGCGAAACCCCAATTGCATACCGCAATGTTCTTCTTCGTAAGAACGGTA
ATAAGGGAGCCGGTGGTCATAGCTATGGCATCGATCTAAAGTCTTATGACTTAGGTGACGAGCTTGGCAC
TGATCCCATTGAAGATTATGAACAAAACTGGAACACTAAGCATGGCAGTGGTGCACTCCGTGAACTCACT
CGTGAGCTCAATGGAGGTGCAGTCACTCGCTATGTCGACAACAATTTCTGTGGCCCAGATGGGTACCCTC
```

Unidad 6

Biología del desarrollo

Eje integrador: Sistemas

En esta unidad aprenderemos a:

- Explicar la estructura y funciones generales del material genético.
- Describir las etapas de la mitosis a partir de micrografías, muestras o esquemas.
- Describir las etapas de la meiosis a partir de micrografías, muestras o esquemas.
- Describir el ciclo de vida en plantas usando micrografías, muestras o esquemas.
- Comparar las etapas del desarrollo en diferentes grupos de animales.
- Representar el desarrollo embrionario de vertebrados, haciendo uso de modelos o simulaciones.

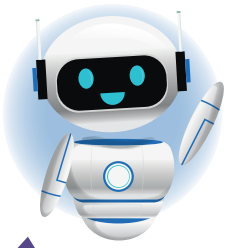


Duración de la Unidad: 5 semanas

¿Qué es el material genético?

Indagación

¿Te has preguntado alguna vez, a quién te pareces más?



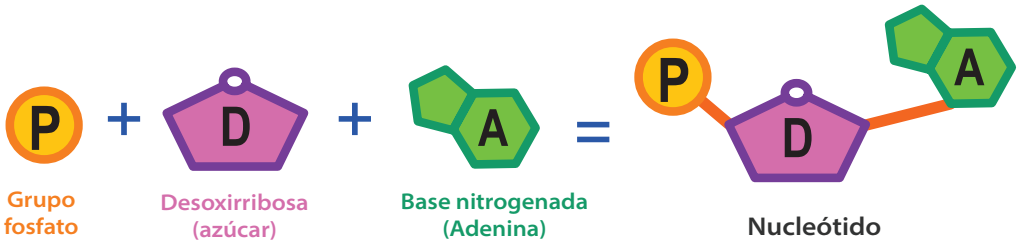
1 Tal vez pensarán que sacaron los ojos de su mamá, o el pelo de su papá, o quizás la estatura de su abuelo. Todos esos rasgos son pequeñas piezas de información que cada persona lleva dentro de sí. Pero, ¿sabes qué es el material genético?

2 Es cualquier material de origen vegetal, animal, microbiano u otro que tenga información genética y que se transmite de una generación a la siguiente.

3 Según este libro, la información genética se encuentra almacenada, en su mayoría, en la molécula de ácido desoxirribonucleico (ADN). Además, el ADN está formado por unidades llamadas nucleótidos. El nucleótido se compone un grupo fosfato, un azúcar y una base nitrogenada.



Partes de un nucleótido

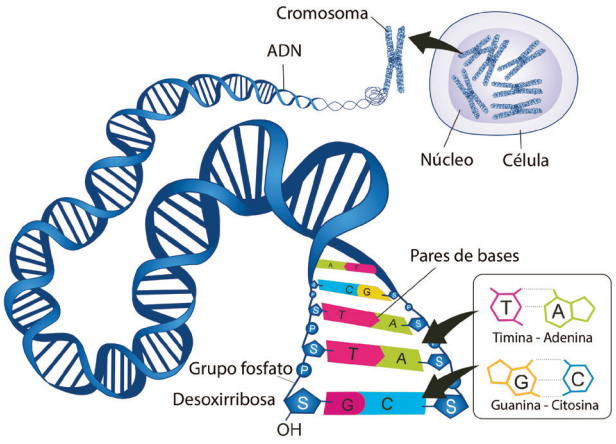


El ADN tiene la forma de doble hélice. Imagina que es una escalera y sus peldaños están conformados por cuatro bases nitrogenadas: la timina, adenina, guanina y citosina.



Existen 4 tipos de de bases nitrogenadas en el ADN: adenina, timina, guanina y citocina. Si ponemos atención, la adenina con la timina forman dos puentes de hidrógeno, mientras que la guanina y la citosina forman tres.

Hagamos la siguiente actividad para practicar los componentes de los nucleótidos.



A. Estructura del ADN

Procedimiento:

1. Observa la imagen a tu derecha.
2. Complementa la estructura del ADN que se muestra en tu cuaderno de trabajo.

p. 71

Creatividad

En los organismos **eucariotas** como el ser humano, el material genético se encuentra en el interior del núcleo.

B. ¡Extraigamos nuestro ADN!

Materiales:

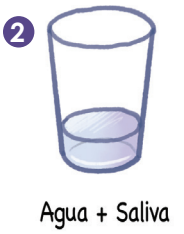
- Sal
- Lavavajillas o detergente líquido
- Alcohol etílico frío
- Agua embotellada o mineral
- Tres vasos transparentes
- Cuchara sopera
- Jugo de piña (opcional)

Procedimiento:

1. Enjuaga tu boca con agua por 30 a 40 s. No la tragues.
2. Coloca el enjuague en un vaso.
3. En otro vaso (A), mezcla 5 cucharadas de agua y media cucharada de sal; remueve hasta homogenizar. Obtendrás una solución salina.
4. En otro vaso (B) mezcla una cuchara de detergente líquido junto a tres cucharadas de agua embotellada.
5. Si conseguiste jugo de piña, agrega dos cucharadas a tu enjuague y mezcla.
6. Al vaso con el enjuague, agrega una cuchara de A y otra de B. Mezcla con cuidado, tendrás un vaso con enjuague A + B.
7. Añade alcohol frío al vaso anterior. Deben ser dos partes de alcohol por cada parte de la mezcla del vaso. Para añadir el alcohol debes decantarlo por las paredes.
8. Coloca de pie el vaso con delicadeza, veras que se han formado dos fases. Abajo la solución y encima el alcohol. Es muy importante que logres ver las dos fases.
9. Responde las preguntas de tu cuaderno de trabajo.

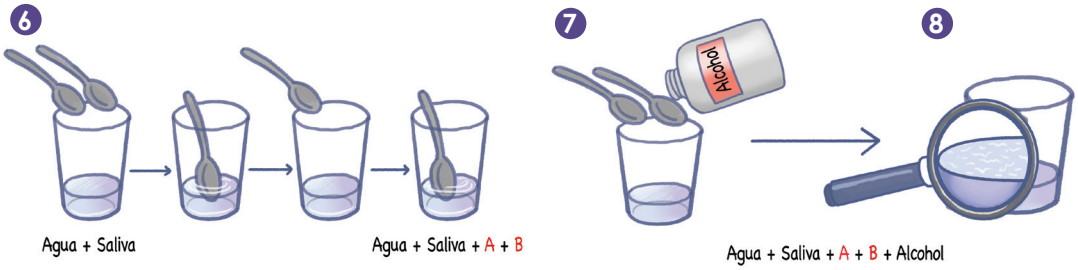
p. 71

Con el experimento anterior pudimos extraer nuestro ADN. Durante el enjuague, el agua ha recogido las células que se desprenden de las encías, las paredes de la boca y la lengua. Después, al añadir el agua con sal y el jabón, se ha provocado un choque osmótico a las células; el jabón ha desestabilizado las membranas y todo el contenido celular está vertido en el vaso.











Quizá imaginaste que ibas a lograr ver el ADN con su forma de doble hélice. Pero sabías que la forma de verlo más fácilmente es en su forma más compactada, es decir, en forma de cromosomas.

Haremos una práctica para observar los cromosomas en la raíz de cebolla (*Allium sp*). Sigue las indicaciones de tu docente.

C. Observando cromosomas

Materiales:

- Microscopio
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Vidrio de reloj
- Bisturí
- Pinzas
- Mechero de alcohol o vela de cajuela
- Orceína A al 2 % y orceína B al 1 % (si no está disponible, puede usar achiote)

Procedimiento:

1. Tu docente llevará una cebolla con raíces en crecimiento.
2. Con ayuda de tu docente corta unos 2-3 mm del extremo de la raíz y deposítalo en un vidrio de reloj en el que se han vertido 2-3 ml de orceína A al 2 %.
3. Calienta suavemente el vidrio de reloj con la llama del mechero (o vela de cajuela) durante unos minutos, evitando la ebullición, hasta la emisión de vapores tenues.
4. Con las pinzas, toma uno de los ápices de la raíz y colócalo obre un portaobjetos. Añade una gota de orceína B al 1 % y deja actuar durante 1 min.
5. Si usas achiote, sumerge el corte de cebolla en el vidrio de reloj durante unos minutos, luego coloca la muestra sobre un portaobjetos.
6. Coloca el cubreobjetos con mucho cuidado sobre la raíz.
7. Haz una suave presión en el cubreobjeto de modo que la raíz quede extendida. Ya está listo para observar al microscopio.
8. Responde las preguntas de tu cuaderno de trabajo.

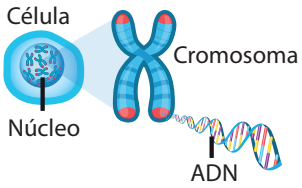
p. 72

Esperamos que puedas observar los **cromosomas**. Unas estructuras cilíndricas o en forma de dedos como se muestra en esta imagen y en la página 192.



Cromosomas de la raíz de cebolla

Los cromosomas son estructuras que llevan la información hereditaria. En los cromosomas están contenidos los genes, unidades fundamentales para codificar un producto funcional.



Cada organismo tiene el mismo número de cromosomas en todas sus células (ej. la cebolla tiene 16 cromosomas, nosotros tenemos 46).



Comunicación

¿Qué hemos aprendido hasta ahora? La información genética se encuentra almacenada, en su mayoría, en la molécula de ADN. En los organismos **procariotas** el ADN se encuentra en una región denominada nucleoide, pero no está encerrado en una estructura membranosa como en los organismos **eucariotas**, en los que el ADN se encuentra ubicado en el núcleo celular.

Recordemos que el ADN es una macromolécula formada por unidades repetidas de nucleótidos, pero sabías que también existe otra macromolécula importante llamada ácido ribonucleico (ARN).

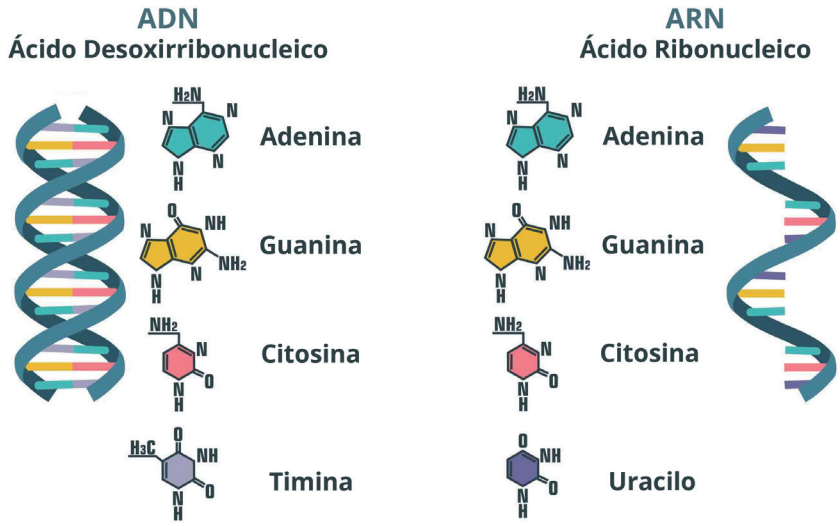
Es momento de identificar las diferencias y semejanzas que se encuentran en la estructura del ADN y ARN.

D. Estructura del ADN y ARN

Procedimiento:

1. Completa el cuadro comparativo entre ADN y ARN que se encuentra en tu cuaderno de trabajo con ayuda del siguiente esquema.

p. 72



Recuerda que el ADN en su forma más empaquetada tiene forma de cromosomas y en los cromosomas se encuentran ubicados los genes.

Para que la información contenida en los genes pueda controlar la reproducción, el desarrollo y comportamiento de los organismos deben suceder diversos procesos.



La estructura del ADN fue publicada en 1953, por James Watson y Francis Crick. Su trabajo les hizo obtener el Premio Nobel de Medicina en 1962. Fue importante para comprender la síntesis proteica, la replicación del ADN y las mutaciones.

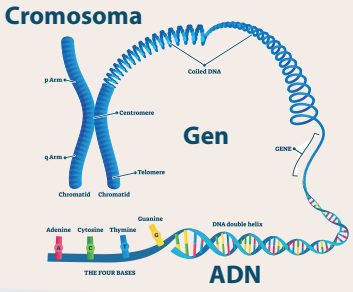


MOLÉCULA DE ADN

El ácido desoxirribonucleico es una molécula que contiene las instrucciones genéticas usadas en el desarrollo y el funcionamiento de los seres vivos.

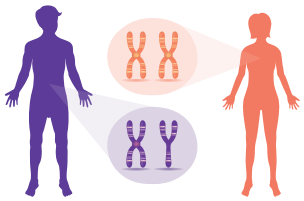
No olvides qué...

Los genes son porciones de ADN que determinan las características del organismo.



Si quieres conocer más sobre el material genético, escanea el siguiente código.

Las mujeres son el sexo homogamético y por tanto tienen dos cromosomas sexuales homólogos (XX), mientras que los hombres son el sexo heterogamético y tienen dos cromosomas distintos (XY).



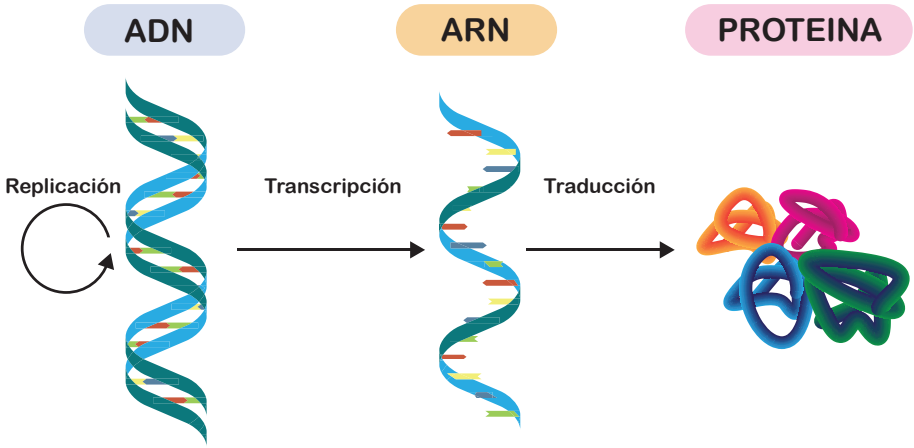
Hagamos parejas para realizar la siguiente actividad.

E. Formación de proteína

Procedimiento:

1. Lee el siguiente cuadro y observa la imagen de abajo sobre los procesos que se llevan a cabo en las células para la codificación de la información genética.
2. Discute con tu pareja y expongan sus conclusiones con el resto de la clase.

Replicación	Transcripción	Traducción
Es el proceso donde se forman dos moléculas de ADN a partir de una.	Consiste en el paso de información de un fragmento de ADN hacia un ARN, empleando una de las hebras de ADN como molde; para ello se utiliza una enzima llamada ARN polimerasa.	Es el proceso donde el mensaje genético es descifrado por los ARN para formar secuencias específicas de aminoácidos.



También es importante que sepas que el conjunto de cromosomas que tiene cada ser vivo se conoce como **cariotipo.** En el caso de los seres humanos, cada una de las células de nuestro organismo contiene 46 cromosomas dispuestos en 23 pares.

El par 23 corresponde a los cromosomas sexuales, conocidos también como heterocromosomas (X y Y). Estos cromosomas son los que permiten la diferenciación sexual, entre mujer y hombre.

¿Qué es el ciclo celular?

Indagación

Para que un organismo pueda ser considerado como ser vivo debe cumplir con ciertas características como organización, metabolismo, irritabilidad y reproducción; algo que se consolida en la célula, por lo cual es considerada la unidad vital de los seres vivos.

Te has fijado que cuando nos raspamos se forma una cubierta dura que luego se desprende. ¿Habrá piel nueva debajo de la dañada?



Nuestra piel tiene células llamadas células basales, que son las responsables de la renovación de la capa superficial.
El proceso para que las células de nuestra piel se puedan renovar tiene que ver con un proceso llamado división celular.

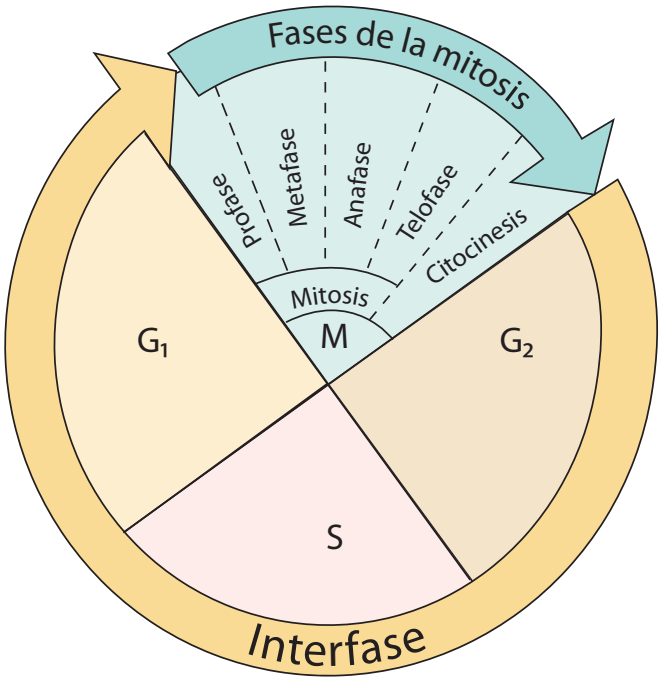
La división celular ocurre dentro del proceso del ciclo celular, veamos de qué se trata.
¿A qué crees que se deba?

A. Ciclo celular

Procedimiento:

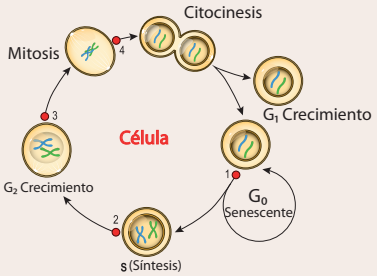
1. Observa la siguiente imagen del ciclo celular.
2. Identifica en qué consiste cada paso del ciclo celular.
3. Traslada el nombre de cada paso al cuadro que aparece en tu cuaderno de trabajo.

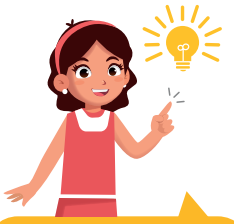
p. 73



Fíjate qué...

La citocinesis es diferente en células animales y vegetales: en células animales se produce un estrangulamiento que acaba separando las dos células hijas; mientras que en células vegetales se produce una pared celular en medio, separando las dos células hijas.





Para comprender, es necesario que detallemos las fases de la mitosis. Esta se divide en cuatro etapas: profase, metafase, anafase y telofase.

Puedes ayudarte de las siguientes imágenes.


Profase


Metafase


Anafase


Telofase

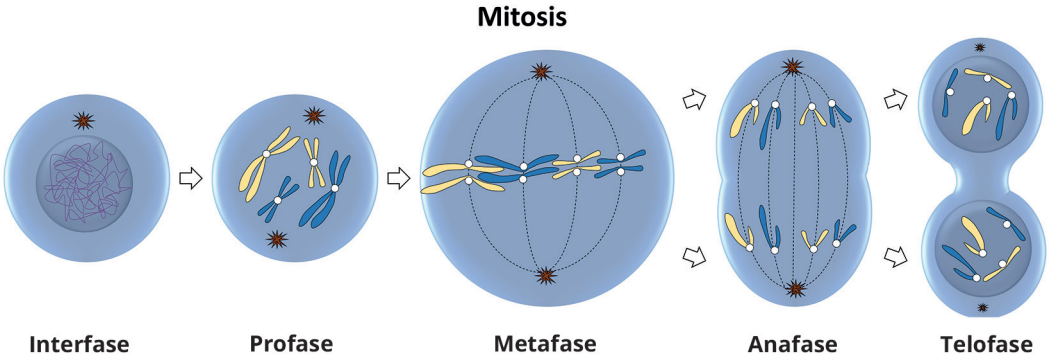
Utilizaremos la técnica kinestésica para representar las fases de la mitosis, sigue las indicaciones de tu docente.

B. Mitosis

Procedimiento:

1. Imita con tus manos las fases de la mitosis, observa las imágenes.
2. Describe con tus propias palabras cada etapa del proceso de la mitosis en tu cuaderno de trabajo de trabajo.

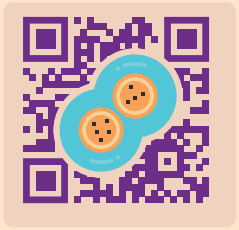
p. 73





Creatividad

Recuerdas que en la práctica de laboratorio observamos los cromosomas. Ahora es momento de observar las diferentes fases de la mitosis.


LA MITOSIS

Es un proceso de división celular, mediante el cual se obtienen dos células idénticas a partir de una sola.

C. Observación de las fases de la mitosis

Procedimiento:

1. Realizaremos el mismo corte de la raíz de cebolla de la práctica anterior. Te invito a buscar esa práctica y así podrás observar las 4 fases de la mitosis. Ve a la página 192 y observa la micrografía.
2. Sigue las indicaciones de tu docente y dibuja las fases de la mitosis que observamos en tu cuaderno de trabajo.

p. 74

Seguiremos hablando del ciclo celular, en esta ocasión de una división especial llamada meiosis.



Para comprender, es necesario que detallemos las fases de la meiosis. Hagamos parejas para realizar la siguiente actividad.

La meiosis es una división donde la célula progenitora recombina su información genética y reduce su número de cromosomas a la mitad para dar origen a células hijas diferentes a la madre.

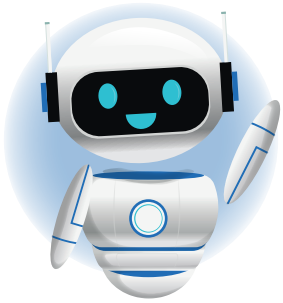
D. Meiosis

Procedimiento:

1. Lee el siguiente cuadro y observa la imagen de abajo sobre los procesos que se llevan a cabo en la meiosis.
2. Discute con tu pareja y expongan sus conclusiones con el resto de la clase.

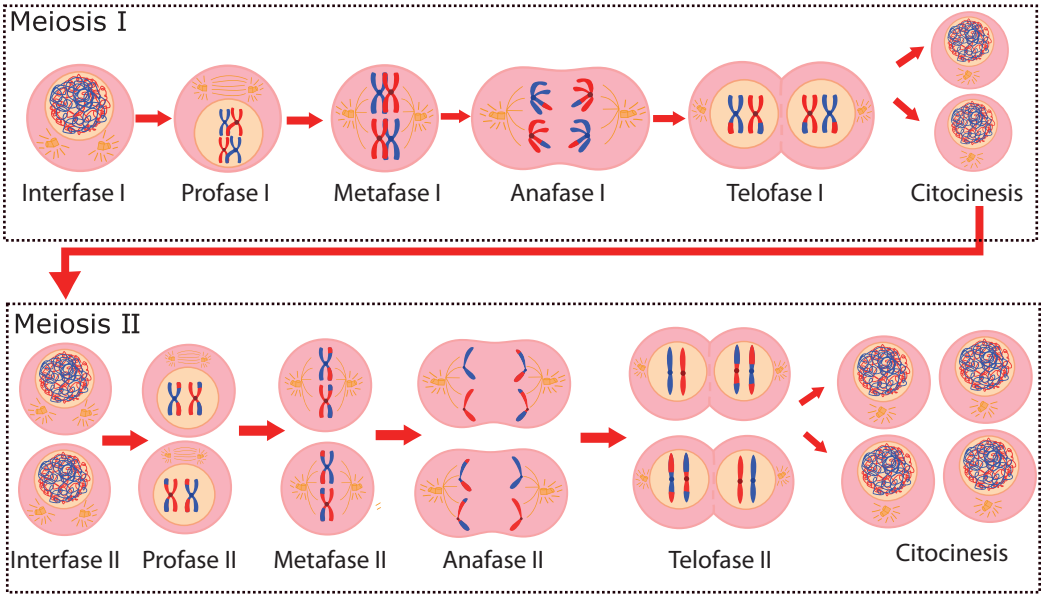
Meiosis	Profase I	Metafase I	Anafase I	Telofase I
Meiosis I	Los cromosomas duplicados se condensan, los homólogos se aparean y se forman quiasmas cuando las cromátidas de homólogos intercambian partes. La envoltura nuclear se desintegra y se forman los microtúbulos del huso.	Los cromosomas homólogos se alinean en pareja en el ecuador de la célula.	Las cromátidas hermanas no se separan, por el contrario, cada cromosoma homólogo migra hacia un polo distinto de la célula.	Los microtúbulos desaparecen. Se han formado dos conjuntos de cromosomas, cada uno contiene un miembro de cada par de homólogos. Comúnmente, la citocinesis ocurre en esta fase.

Meiosis	Profase II	Metafase II	Anafase II	Telofase II
Meiosis II	Los microtúbulos del huso se forman otra vez y se fijan a las cromátidas hermanas.	Los cromosomas homólogos se alinean en pareja en el ecuador de la célula.	Las cromátidas hermanas no se separan, por el contrario, cada cromosoma homólogo migra hacia un polo distinto de la célula.	Los microtúbulos desaparecen. Se han formado dos conjuntos de cromosomas, cada uno contiene un miembro de cada par de homólogos. Comúnmente, la citocinesis ocurre en esta fase.



La meiosis, junto con la fecundación, es fundamental para la reproducción sexual. En la fecundación, los dos gametos haploides se convierten en una célula diploide, al recibir un doble juego de cromosomas (2n), por el aporte genético (n) de cada progenitor.

La citocinesis da origen a cuatro células haploides, cada una con un miembro de cada par de cromosomas homólogos como se muestra en la imagen en estado condensado.





Es hora de poner en práctica tu creatividad. A continuación, realizaremos un modelo de la meiosis I y II.
Sabías que la apoptosis es el proceso de la muerte celular que permite al cuerpo controlar el desarrollo y crecimiento de las células.

E. Meiosis I y II

Materiales:

- Plastilina
- Papel de color
- Cartulina y pega

Procedimiento:

1. Realiza grupos de 4 estudiantes.
2. Toma un papel para determinar qué modelo de meiosis te corresponderá.
3. Realiza el modelo utilizando de fondo el papel de color verde claro. Los centriolos con plastilina amarilla, los microtúbulos anaranjados y cromosomas azul y rojo.
4. Pega en la cartulina cada fase en orden y señala sus partes.
5. Completa el cuadro en tu cuaderno de trabajo.

p. 74

Si quieres conocer más sobre la meiosis puedes hacerlo con el código QR.



Recuerda que la división celular permite:
- **La reproducción de organismos unicelulares.**
- **La regeneración de tejido mediante el proceso de cicatrización.**
- **La transmisión de material genético de una generación a otra.**

¿Qué hemos aprendido hasta ahora?

Las etapas de la división celular son muy importantes ya que garantizan que el número de cromosomas de cada especie se mantenga constante; de no ser así, los organismos tendrían cada vez más cromosomas y, con ello, más genes, además son mecanismos en los que a partir de una célula preexistente se originan una o más células nuevas.

En la mitosis resultan dos células genéticamente idénticas a la madre y en la meiosis cuatro células diferentes entre sí y a la madre.

Así que hemos llegado al momento de compartir lo aprendido con el resto de estudiantes de tu clase.

F. Conversemos sobre el ciclo celular

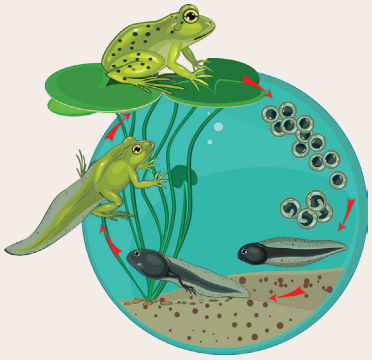
Procedimiento:

1. Ahora debes exponer a tu docente y a tus compañeros, el contenido del ciclo celular y la diferencia de mitosis y meiosis.
2. Conversemos acerca de la duración de cada uno de los periodos de la división celular y explica por qué el proceso de la interfase es el más extenso.
3. Explica en qué momento de la vida de un ser humano ocurre la mitosis y meiosis.
4. Completa el cuadro en tu cuaderno de trabajo para comprender el ciclo celular y explícalo a tus compañeros.

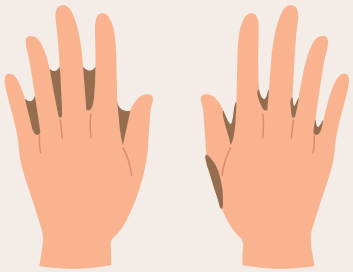
p. 74

Fíjate qué...

Las células de la cola de los renacuajos se eliminan por apoptosis durante la metamorfosis.



En los embriones humanos las células que forman las membranas interdigitales se eliminan también por apoptosis durante el desarrollo temprano.



¿Qué es la reproducción asexual y sexual?

Indagación

Los seres vivos tienen diferentes mecanismos de reproducción en los cuales puede o no ocurrir intercambio de material genético. Se reconocen dos tipos de reproducción: la asexual y la sexual. Te has preguntado, ¿qué es la reproducción asexual?



1 Según este libro la reproducción asexual es aquella donde solo es necesario un progenitor para crear un organismo descendiente. Este tipo de reproducción es propia de los animales invertebrados y otros organismos.

Observemos un tipo de reproducción asexual.

A. Reproducción asexual

Materiales:

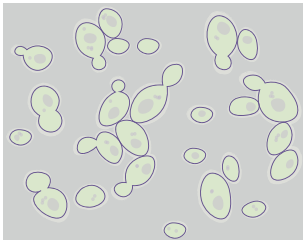
Microscopio, levadura, vaso plástico, cuchara, azul de metileno, portaobjetos, cubreobjetos, gotero, azúcar y agua.

Procedimiento:

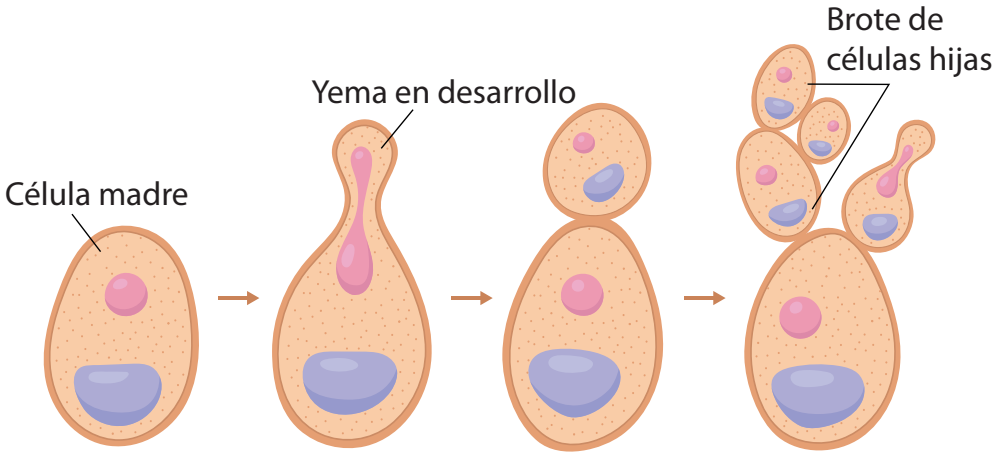
1. En un vaso coloca un poco de agua, agrega una pequeña cantidad de levadura y azúcar, luego mezcla.
2. Coloca en el portaobjetos una gota de la solución mezclada, luego coloca el cubreobjetos y observa con el microscopio.
3. Coloca una gota de azul de metileno. Con este procedimiento conseguiremos una doble finalidad. Primero, observaremos mejor las células de la levadura; y segundo, retrasaremos el desplazamiento de las células hijas gracias a la acción desfavorable del azul de metileno para la vida normal de las levaduras.
4. Dibuja lo observado en tu cuaderno de trabajo.

p. 75

2 Un tipo de reproducción asexual es la gemación. Son brotes pequeños que aparecen en el cuerpo del progenitor y esas yemas se convierten en un nuevo organismo. Por ejemplo ciertas levaduras, esponjas e hidras.

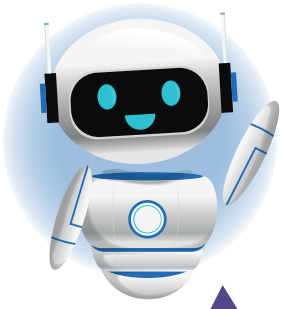


Existen otros tipos de reproducción asexual como fisión binaria, esporulación y fragmentación.



En la imagen se observan células de distintos tamaños; las pequeñas corresponden a células recién formadas por gemación que aún no han alcanzado su tamaño normal.

Ahora hablaremos de la **reproducción sexual**. En este tipo de reproducción se requiere de dos progenitores.



La gametogénesis es la formación de los gametos. Los gametos son las células sexuales, es decir, los óvulos (femeninos) y los espermatozoides (masculinos).

B. Células sexuales de animal

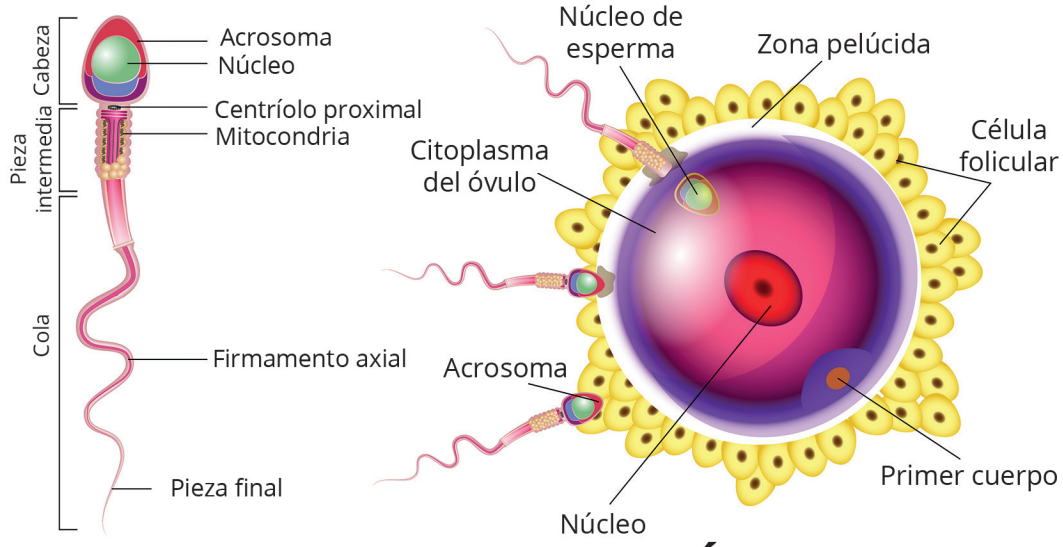
Materiales:

- Microscopio
- Preparación permanente de líquido seminal.
- Preparación permanente de óvulo o corte transversal de ovario maduro

Procedimiento:

1. Coloca la preparación permanente de líquido seminal al microscopio.
2. Observa al aumento que te indique tu docente.
3. Compara lo observado con la figura inferior.
4. Repite los pasos 1 a 3 con una preparación permanente de óvulos o corte transversal de ovario maduro.
5. Dibuja lo observado en tu cuaderno de trabajo.
6. Intenta localizar las estructuras nombradas en la imagen inferior, dentro de tu dibujo.
7. Si no tienes una preparación permanente, efectúa tus esquemas a partir de la imagen inferior y nombra las estructuras.

p. 75



Espermatozoide **Óvulo**

Creatividad

C. Ciclos de vida

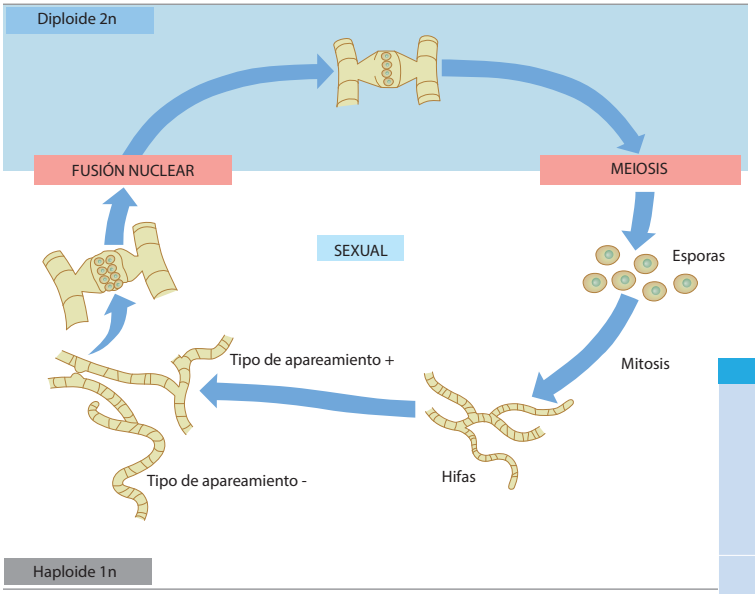
¿Qué tipos de ciclos de vida sexual existen? Hay tres categorías principales de los ciclos de vida sexual.

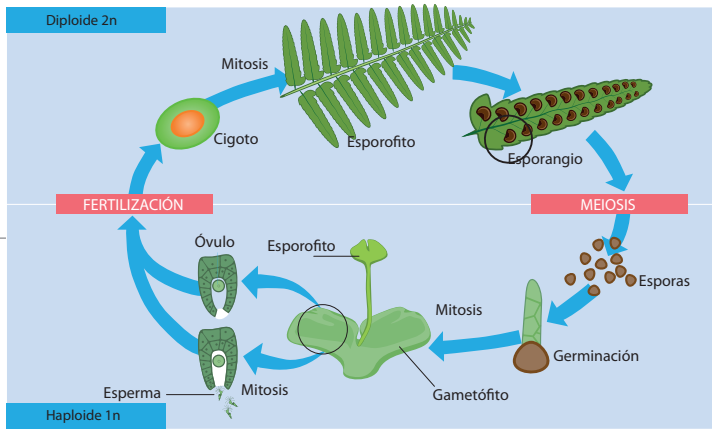


Procedimiento:

1. Lee el siguiente cuadro y observa la imagen de abajo sobre los ciclos de vida.
2. Discute con tu pareja y expongan sus conclusiones con el resto de la clase.

Ciclo de vida	Descripción	Ejemplos
Diploide dominante	La etapa diploide multicelular es la etapa de vida más obvia y las únicas células haploides son los gametos.	Los humanos y la mayoría de los animales tienen este tipo de ciclo de vida.
Haploide dominante	La etapa haploide es la etapa de vida más obvia y es a menudo multicelular (pero a veces unicelular).	Los hongos y algunas algas tienen este tipo de ciclo de vida.
Alternancia de generaciones	Ambas etapas, la haploide y la diploide, son multicelulares, aunque en distintas especies varía el grado en que una u otra es dominante.	Las plantas y algunas algas tienen este tipo de ciclo de vida.







Ahora cultivemos microhongos (moho) utilizando alimentos. Observemos los microhongos.

D. Cultivo de moho

Materiales:

- Pan
- Tortilla
- Agua
- Bolsa hermética

Procedimiento:

1. Humedece una rebanada de pan y tortilla con agua, luego guárdalo en diferentes recipientes transparentes.
2. Observa el recipiente el día 3, 5, 10 y 15. Aparecerá el moho sobre el pan y tortilla.



MOHO *ASPERGILLUS*

Los mohos del género Aspergillus se reproducen a través de esporas asexuales conocidas como conidios.

E. Observación de moho de pan

Materiales:

- Microscopio estereoscopio
- Moho de pan
- Caja Petri
- Palillo de brocheta
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Gotero
- Azul de metileno
- Agua
- Guantes
- Mascarilla

Procedimiento

1. Colócate los guantes y la mascarilla.
2. Toma una porción de pan contaminado con moho, colócalo en la caja Petri y obsérvalo al estereoscopio, si no tienes utiliza lupa.
3. Sigue las indicaciones de tu docente, coloca en el portaobjetos una pequeña muestra de moho de pan, coloca el cubreobjetos y observa con el microscopio.
4. Sobre el cubreobjetos coloca una gota de azul de metileno.
5. Observa su estructura e identifica sus partes.

p. 76



La mayoría de los hongos están constituidos por finas fibras que contienen citoplasma, llamadas hifas.

Comunicación

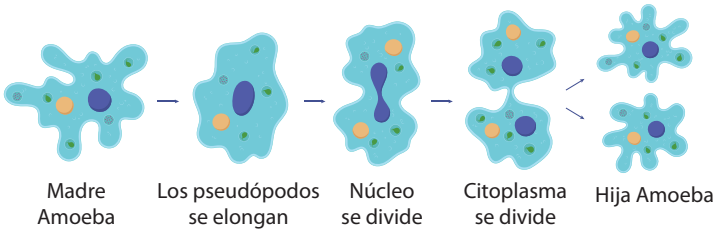
¿Qué hemos aprendido hasta ahora?

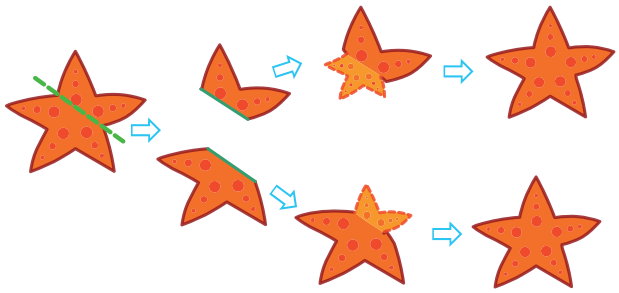
Los ciclos de vida sexual implican una alternancia entre meiosis y fecundación, además la meiosis es una célula diploide que da lugar a células haploides, mientras que en la fecundación dos células haploides (gametos) se fusionan para formar un cigoto diploide.

Nota: si quieres conocer más sobre la reproducción sexual y asexual puedes hacerlo con el código.

Existen otros tipos de reproducción asexual:

Tipo de reproducción	Descripción	Ejemplos
Fisión binaria o bipartición	Consiste en la división de una sola célula en dos idénticas entre sí.	*Archaea* y *Bacteria*
Esporulación	Es un tipo de división celular mediante la formación de esporas con fines de dispersión o supervivencia por largo tiempo, en organismos unicelulares y pluricelulares.	Helechos, briofitas y hongos
Fragmentación	Consiste en la rotura del progenitor en dos o más partes, cada una de las cuales da lugar a un nuevo ser vivo.	Corales y las estrellas de mar





Fíjate qué...

El desarrollo embrionario es el proceso que conduce del cigoto a la formación de un nuevo organismo.



En la reproducción asexual:

- No se requiere de intercambio genético.
- Se necesita un solo progenitor.
- Son organismos con la misma información genética.
- En los seres unicelulares eucariotas, la célula se divide mediante mitosis.

En la reproducción sexual:

- Es necesario material genético.
- Se necesitan dos progenitores.
- Son organismos genéticamente distintos.
- El proceso clave de la reproducción sexual es la meiosis.

F. Comunica lo aprendido

Procedimiento:

1. Realiza un cuadro para diferenciar la reproducción asexual y sexual.
2. Observa las imágenes en tu cuaderno de trabajo y escribe a qué tipo de reproducción pertenece.
3. Explica el ciclo de vida haploide dominante.

p. 76

Desarrollo vegetal

Indagación

El desarrollo vegetal es el conjunto de procesos de crecimiento y diferenciación celular de las plantas, algunas nacen a partir de semillas, otras caen. Existen otros métodos como: estacas, tubérculos y bulbos. Cuando una planta se reproduce por alguna de estas formas su reproducción es de manera asexual y cuando se reproduce por medio de semillas es sexual.

Sabías que los árboles viven muchos años y que el crecimiento de las plantas está regulado por diversas sustancias y también presentan ciclos de vida.



Practiquemos identificando algunos ciclos de vida.

A. Ciclos de vida de las plantas

Procedimiento:

1. Organiza el ciclo de vida de la planta que tu docente dará a cada grupo de trabajo.
2. Pega las imágenes según el ciclo de vida de la planta en una cartulina y explica cada una de sus partes.
3. Escribe en tu cuaderno de trabajo las partes que le faltan a la imagen.

p. 77



Ahora bien, veamos la diferencia entre gimnospermas y angiospermas.

B. Plantas sin flores y con flores

Procedimiento:

1. Lee y observa las siguientes imágenes y completa el cuadro de diferencias en tu cuaderno de trabajo.
2. Comenta el ciclo de vida de cada imagen con tus compañeros.

p. 77

Gimnospermas	Angiospermas
Son plantas con verdadera raíz, tallo y hojas, se caracterizan porque el cigoto da semillas sin ningún tipo de envuelta carnosa, de ahí que se llamen semillas desnudas, siendo las más conocidas las coníferas.	Son las plantas más comunes, desarrollan sus órganos reproductores en estructuras llamadas flores y las semillas están cubiertas por envolturas que forman el fruto.

Fíjate qué...

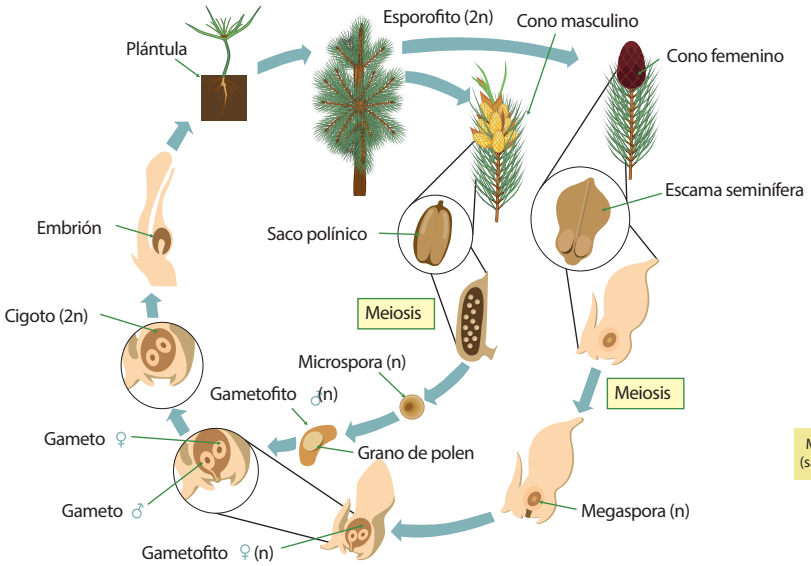
Existen plantas sin flores como las briofitas, pteridofitas y gimnospermas.

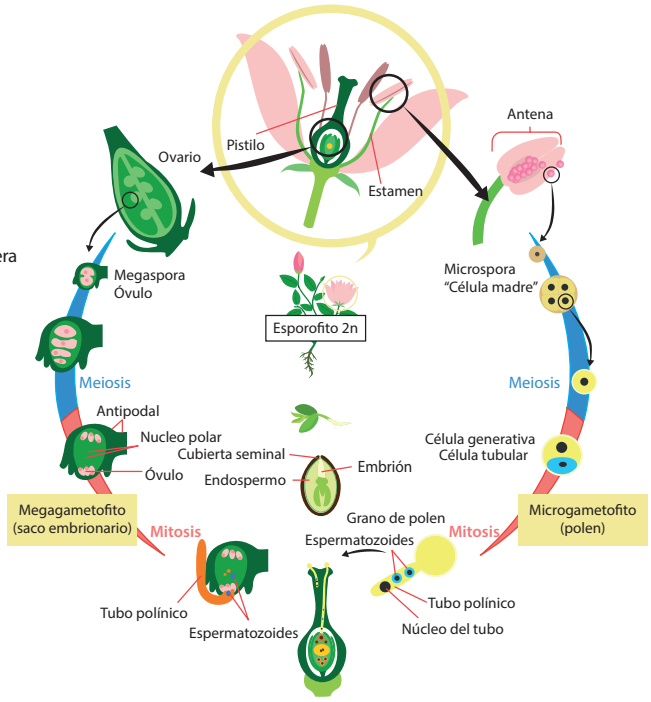


Y también, plantas con flores como las angiospermas.



Ciclo biológico de las gimnospermas





Creatividad

Te has preguntado, ¿cómo es el gametofito y el esporofito de los musgos y helechos?



Puedes seguir los pasos para observar la muestra.

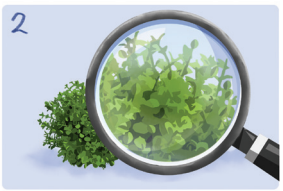
¿Qué te parece si observamos la reproducción sexual de los musgos y helechos?

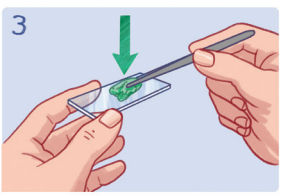
C. Observación de musgo y helecho

Materiales:

- Musgo
- Helecho
- Pinzas
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Agua
- Microscopio
- Estereoscopio (o lupa)







Procedimiento:

1. Con las pinzas extrae un musgo con esporofito y sepáralo del resto de la planta.
2. Observa al estereoscopio el filamento, el esporangio y la cofia.
3. Toma una muestra de musgo y colócala sobre un portaobjeto, pon una gota de agua, coloca un cubreobjetos y observa con el microscopio.
4. Toma unas frondas de helechos que tengan en el envés unos puntos marrones (soros) distribuidos regularmente.
5. Raspa la hoja para desprender soros. Añade una gota de agua a la muestra y coloca un cubreobjetos.
6. Responde las preguntas de tu cuaderno de trabajo.

p. 77

Recuerdas que mencionamos que hay plantas sin flores y con flores y observamos un grupo de plantas sin flores para ver su reproducción sexual.
¿Qué te parece si observamos juntos las partes sexuales de una planta con flores?



D. Observación de plantas con flores

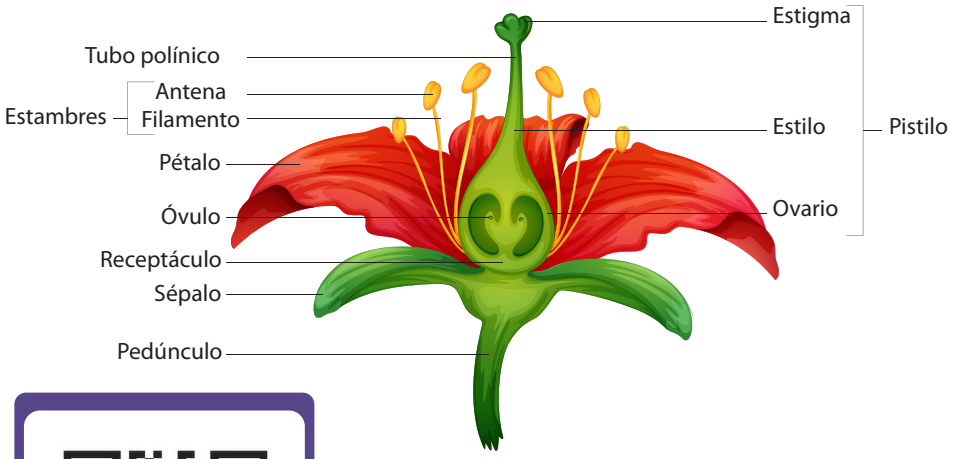
Materiales:

- Estereoscopio o lupa
- Pinzas de disección o para cejas
- Bisturí u hoja para afeitar
- Aguja de disección o alfileres
- Bandeja de disección o tabla para picar
- Flores diversas

p. 78

Procedimiento:

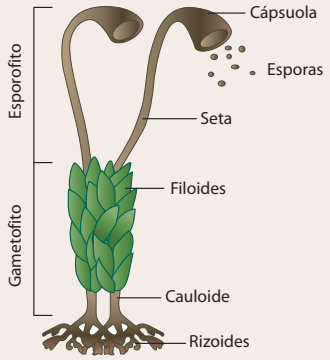
1. Tu docente te mostrará cómo disectar una flor para exhibir sus estructuras. Observa con atención la muestra disectada.
2. Compara la muestra con el esquema inferior. Identifica sus partes y esquematiza en tu cuaderno de trabajo.



Si quieres conocer más sobre la reproducción sexual de plantas con flores, puedes hacerlo con el código.

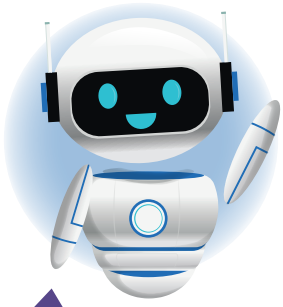
Fíjate qué...

Los musgos son pequeñas plantas que colonizan los sitios húmedos y requieren para su reproducción la presencia de agua, ya que los gametos masculinos deben nadar hasta el femenino.



¿Qué es la propagación vegetativa?
¿Cuáles son los métodos de propagación vegetativa?
Leamos sobre algunos de estos métodos en el siguiente cuadro:





La propagación vegetativa es la producción de una planta a partir de una célula, un tejido, un órgano o parte de una planta madre. Existen métodos tan sencillos como las estacas hasta los biotecnológicamente más complejos (cultivo in vitro).

 Injertos	Es un método de multiplicación que se utiliza, sobre todo, en la propagación de vegetales leñosos, como los árboles frutales y los arbustos ornamentales. La técnica, que requiere mucho cuidado y rapidez, consiste en efectuar un corte limpio en una planta y colocar sobre él parte de otra.
 Estacas	Consiste en tomar una porción de la planta, por ejemplo, un trozo de tallo, y conseguir que desarrolle raíces para formar un nuevo individuo.
 Bulbos, cormos, tubérculos y rizomas	Son plantas herbáceas y perennes, poseen órganos subterráneos en donde acumulan reservas nutritivas que luego darán lugar al crecimiento de hojas y flores, se cultivan a partir de estos órganos: bulbos, cormos, raíces tuberosas y rizomas.
 Estolones	Son tallos aéreos de poca altura que crecen paralelos al suelo y que cuando tocan con él, enraízan y producen nuevas plantas. Ejemplos: la fresa y el trébol.



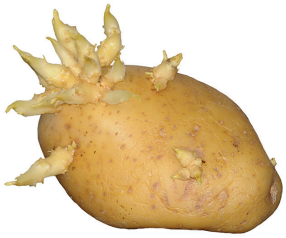
1 **Es momento de practicar el método de propagación por tubérculos.**

E. Cultivo de papa

Materiales:

- Tierra abonada
- Una maceta mediana perforada
- Papas medianas con brotes
- Guantes
- Agua

2 **Investiga otros métodos de propagación vegetal como hijuelos y acodos.**



Procedimiento:

1. Coloca tierra abonada sobre la maceta perforada a la mitad.
2. Coloca la papa con los brotes hacia arriba dentro de la tierra.
3. Coloca tierra abonada nuevamente hasta el brote y riégala suavemente, una vez terminados los pasos anteriores, coloca la maceta donde reciba Sol parte del día.
4. Observa y dibuja el crecimiento de la planta y realiza una descripción breve de la actividad.

p. 78

Comunicación

Como hemos visto, los bulbos son estructuras de tallos modificados que se desarrollan bajo la tierra.
¿Qué te parece si hacemos otra actividad para observar el crecimiento de una planta de frijol y maíz?

F. Crecimiento de una planta

Materiales:

- Semilla de frijol y de maíz
- Algodón
- Frasco de vidrio
- Agua

Procedimiento:

1. Coloca algodón en el frasco de vidrio.
2. Deposita 4 semillas de frijoles, posteriormente agrega agua para humedecer el algodón.
3. Riega todos los días, espera que la planta emerja.
4. A partir de ese momento mide con una regla durante 7 días.
5. Sigue los mismos pasos para la semilla de maíz.
6. Complementa el cuadro y la gráfica.

p. 78

¿Qué hemos aprendido hasta ahora?

El ciclo de reproducción de las plantas tiene lugar, en la mayoría de los casos, a través de la **reproducción sexual**.
La parte más visible de un musgo es el gametofito y está formado por células reproductoras llamadas **anteridios** (masculino) y **arquegonios** (femenino).
Existen otros tipos de reproducción en las plantas, estas pueden ser por injertos, estacas, bulbos, hijuelos, acodos, entre otras.
Observamos los órganos sexuales en las plantas con flores identificando el **estambre** como órgano masculino y el **pistilo** como femenino.

G. Muestra tus resultados

Procedimiento:

1. Tu docente te indicará cuándo y cómo entregarás tu cuaderno de trabajo.
2. Debes exponer tus resultados incluyendo:
   - Una descripción breve de la actividad.
   - Enumerar los materiales utilizados.
   - La descripción del procedimiento.
   - Los resultados (tabla y gráfico).

Así que hemos llegado al momento de compartir los resultados con el resto de estudiantes de tu clase.



Fíjate qué...

Hay otras técnicas para cultivar plantas y una de ellas es el cultivo hidropónico.

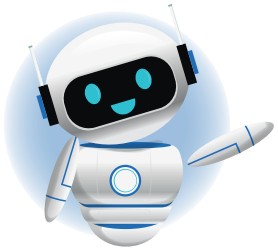


CULTIVO HIDROPÓNICO

Es un método utilizado para cultivar plantas usando disoluciones minerales, en vez de suelo agrícola.

Desarrollo animal

Indagación



La fecundación es la unión de un óvulo y un espermatozoide. ¿Has escuchado el término de fecundación interna y fecundación externa?

Lo descubriremos juntos realizando la siguiente actividad.

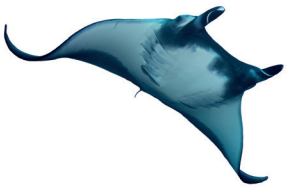
A. Descubriendo los tipos de fecundación

Procedimiento:

1. El docente les indicará hacer un círculo y se girará una botella en medio del círculo.
2. El estudiante que señale la botella tendrá que tomar una imagen que estará boca abajo
3. Colocará la imagen en la pizarra según el tipo de fecundación interna y externa.
4. Los demás estudiantes observarán si el compañero colocó la imagen en el lugar correcto (observa el ejemplo en la imagen de abajo).
5. El estudiante tendrá que regresar al círculo y girar la botella.
6. Completa el siguiente cuadro en tu cuaderno de trabajo.

p. 79

Fecundación

Externa	Interna		
Ovíparos	Ovíparos	Vivíparos	Ovovivíparos
			



Según este libro la embriogénesis es la formación del embrión a partir del cigoto formado en la fecundación.

¿Qué te parece si hacemos juntos la siguiente actividad? Vamos a estudiar a detalle cada fase de la embriogénesis.

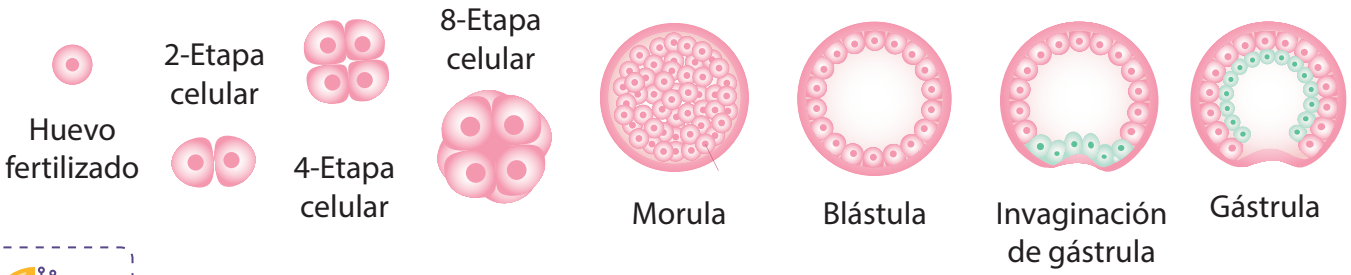
B. Observando las fases de la embriogénesis

Procedimiento:

1. Observa la imagen de las fases de la embriogénesis.
2. Completa la información que se indica en tu cuaderno de trabajo.

p. 79

Fases de la embriogénesis



Creatividad

Anteriormente conocimos las fases de la embriogénesis pero ahora es momento de poner en práctica tu creatividad.

C. Embriogénesis

Materiales:

- Plastilina de colores
- Plumón
- Cartón y cartulina



Procedimiento:

1. Tu docente formará equipos de 4 estudiantes.
2. Con tu creatividad realiza las fases de la embriogénesis. Sigue las indicaciones de tu docente.
3. Responde las siguientes preguntas encontrando las respuestas en la sopa de letras de tu cuaderno de trabajo.

p. 80

4. En equipos, explica con tus propias palabras cada fase.
   a. ¿Cuál es la diferencia entre blástula y gástrula en diferentes organismos?
   b. ¿Qué te parece si observamos esas diferencias?

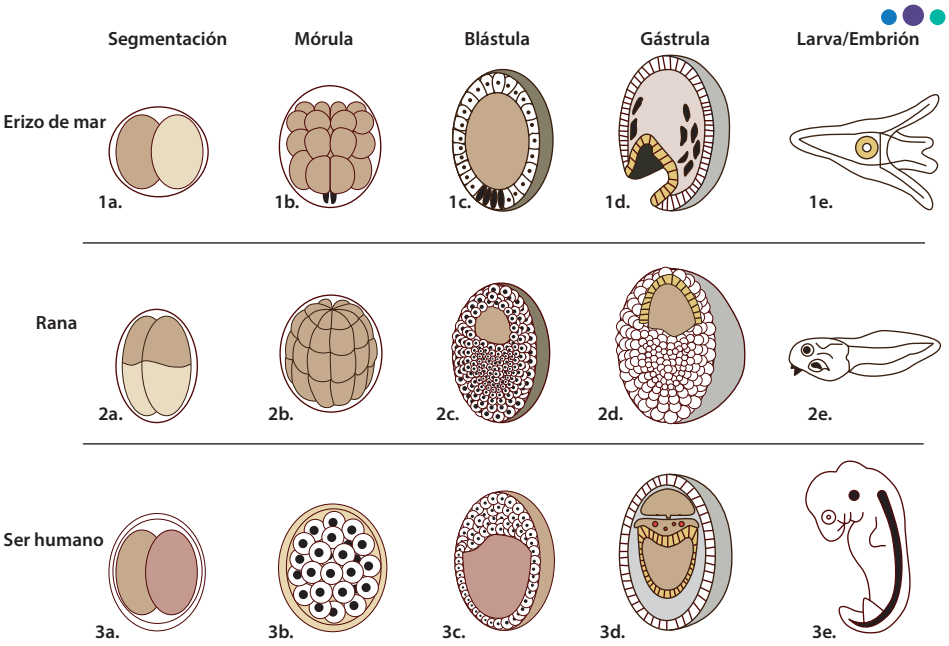
D. Diferencias entre blástula y gástrula

Procedimiento:

1. Observa la siguiente imagen.
2. Discute con tu pareja y expongan sus conclusiones con el resto de la clase.

Fíjate qué...

En el desarrollo embrionario de los animales se distinguen las fases de segmentación, gastrulación y formación del mesodermo, celoma y organogénesis.





Ahora, es momento de observar las partes de un huevo.

E. Partes de un huevo

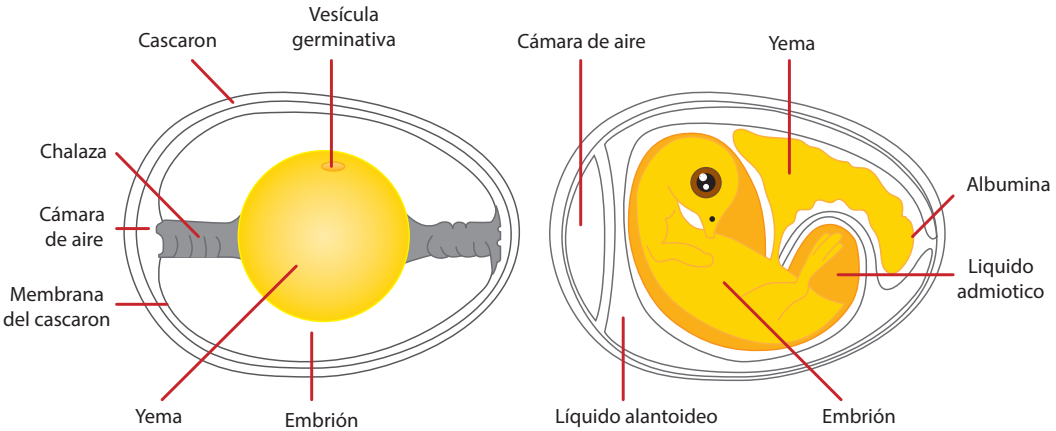
Materiales:

- Estereoscopio o lupa
- Huevo
- Pinza
- Caja Petri

Procedimiento:

1. Observa la morfología externa del huevo.
2. Deposita el huevo en la caja Petri, para poder identificar: yema, disco germinal, membrana vitelina, cámara de aire, cáscara, clara y chalaza.
3. Dibuja lo que observas en tu cuaderno de trabajo.

p. 80



EMBRIÓN DE POLLO

Históricamente, el embrión del pollo fue uno de los primeros embriones en ser estudiados. Se desarrolla entre 50 y 99 horas.

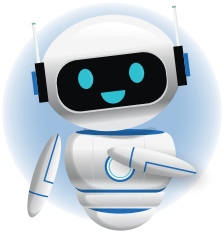
Según este libro el disco germinativo lleva el ADN.



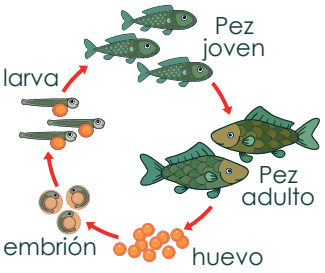
La estructura del huevo está diseñada por la naturaleza para dar protección y mantener al embrión. Su contenido es de enorme valor nutritivo, capaz por sí mismo de dar origen a un nuevo ser vivo.

¿Recuerdas los tipos de fecundación?
A continuación, hablaremos de la reproducción en animales. Veamos unos ejemplos.

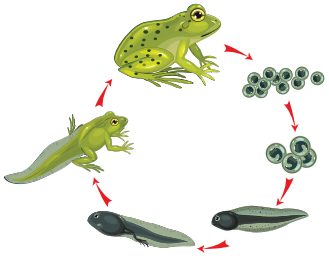




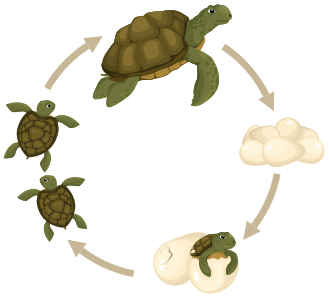
Los mamíferos se pueden clasificar en tres grupos veamos algunos ejemplos:



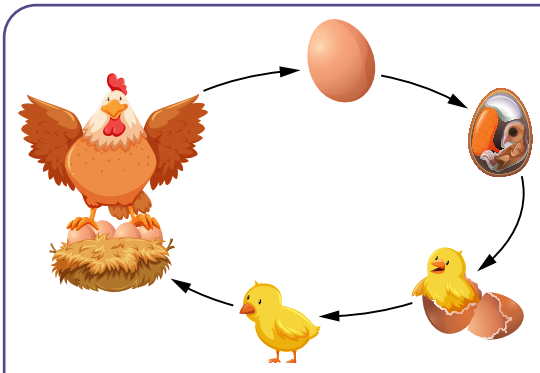
En peces óseos su fecundación es externa y los cartilaginosos tienen fecundación interna.



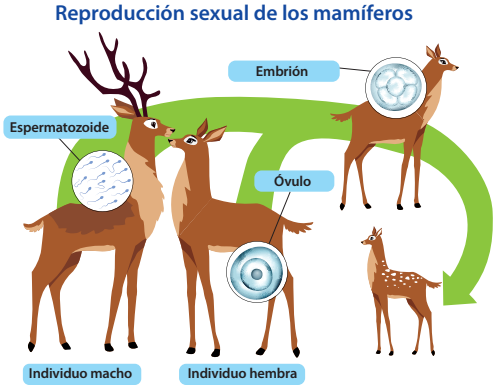
Los anfibios son los únicos que presentan metamorfosis, su fecundación es externa.



Los reptiles son dioicos presentan fecundación interna y son ovíparos.



Las aves son dioicas, presentan fecundación interna y son ovíparos al igual que los reptiles.



Los mamíferos son dioicos y la reproducción es sexual.



Monotremas: el ornitorrinco



Marsupiales: el canguro



Placentarios: el elefante

Es momento de explicar lo aprendido.

F. Estructuras reproductivas

Procedimiento:

1. Ejemplifica 3 estructuras reproductivas en animales.
2. Dibuja y coloca sus fases.
3. Explica a la clase un ejemplo de los 3 desarrollados.

Comunicación

¿Qué hemos aprendido hasta ahora?

En el desarrollo animal se producen dos tipos de fecundación interna, esta ocurre en el interior del cuerpo de la madre. El espermatozoide se introduce en el cuerpo de la hembra a través del órgano sexual masculino.

La fecundación externa sucede en el exterior del cuerpo de la madre, el espermatozoide es liberado en el medio acuático hasta alcanzar los huevos que ha puesto la hembra y que no se encuentran fertilizados hasta que el espermatozoide los penetra.

Entendimos que los animales presentan un desarrollo en cada etapa de su ciclo y que los mamíferos presentan tres grupos: monotremas, marsupiales y placentarios.

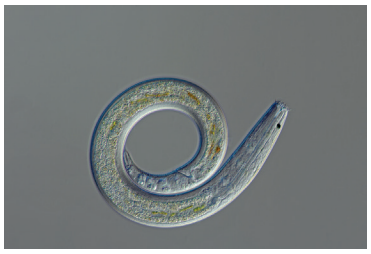
Si quieres conocer más sobre los tipos de reproducción en animales, puedes hacerlo con el código.

Fíjate qué...

Los poriferos son animales, aunque no parezca que lo sean. Un ejemplo son las esponjas y su tipo de repro-ducción es sexual y asexual con una fecundación externa.



Hay otro grupo de animales y estos son los invertebrados, la mayoría de ellos tiene reproducción sexual, pero muchos combinan las dos formas de reproducción. Observa algunos ejemplos:



Nemátodos: tipo de reproducción sexual, fecundación interna.



Cnidarios: tipo de reproducción sexual y asexual, fecundación externa.

Ahora que ya conoces los tipos de reproducción de los animales invertebrados, puedes realizar la siguiente actividad.

G. Ficha informativa

Procedimiento

1. Investiga con tus amigos sobre algunos ejemplos de grupos de invertebrados.
2. Reporta al menos dos grupos de invertebrados con su tipo de reproducción y fecundación en las fichas que se encuentran en tu cuaderno de trabajo.
3. No olvides exponer tus fichas a la clase, según te indique tu docente.

p. 80

Grupo de invertebrado:

Tipo de reproducción:
Tipo de fecundación:

Resumen



La biología del desarrollo muestra los procesos que participan en la formación de un nuevo ser.

a. Los genes son unidades fundamentales de la herencia, se pueden definir también como unidades de información que codifican un producto funcional.

b. El ADN está compuesto de pequeñas unidades estructurales llamadas nucleótidos, que se componen de tres moléculas: un azúcar de cinco carbonos, en su caso es el azúcar desoxirribosa; un grupo fosfato y una base nitrogenada.

c. El ARN, al igual que el ADN, está compuesto por nucleótidos. Solo que en este caso el azúcar principal es la ribosa y una de las bases nitrogenadas difiere, ya que en vez de timina (T) tendremos al uracilo (U).

d. La función de los cromosomas en la célula es transmitir la información genética contenida en el ADN de una célula madre a las células hijas.

e. Una vez la célula ha superado la interfase y entra en la división mitótica, se dan dos momentos importantes: cariocinesis y citocinesis.

f. Las dos divisiones de la meiosis se nombran meiosis I y meiosis II.

g. Existen diferentes tipos de reproducción asexual: fisión binaria o bipartición, esporulación y fragmentación.

h. Como todos los seres vivos, las plantas poseen el siguiente ciclo de vida: germinación o brote, crecimiento, reproducción y muerte.

i. Para que la germinación comience, lo normal es que la semilla necesite mucha humedad y una temperatura cálida.

j. Existen diferentes tipos de propagación vegetativa: estaca, estolones, codos, injertos, entre otros.

k. Las angiospermas son las únicas plantas que producen flores y frutos, aunque hay angiospermas herbáceas, arbustos y árboles.

l. La mayoría de los invertebrados tienen reproducción sexual, pero muchos combinan las dos formas de reproducción.

m. La fecundación puede ser interna y externa.

Evaluación

Ahora comprobaremos tus conocimientos acerca de la biología del desarrollo. Pídele orientación a tu docente para realizar las siguientes actividades.

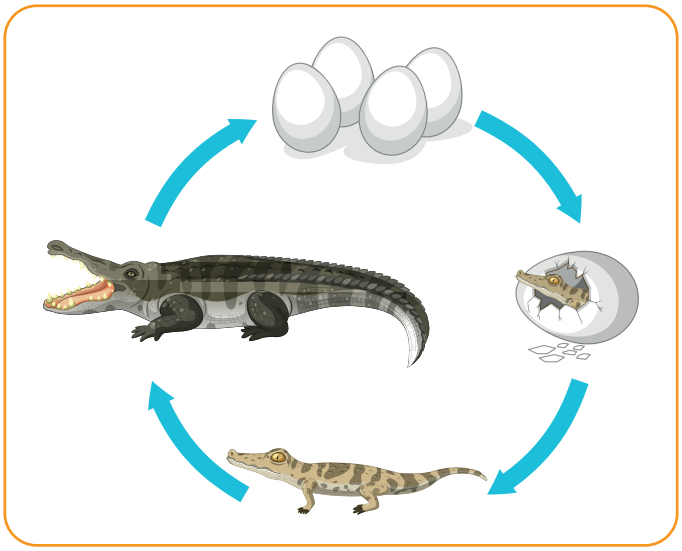
1. Estructura del ADN
   a. Utiliza tu creatividad y dibuja la estructura del ADN con sus respectivas partes.
   b. Explica cuál es la función de la sal, jabón y alcohol en la extracción de ADN.

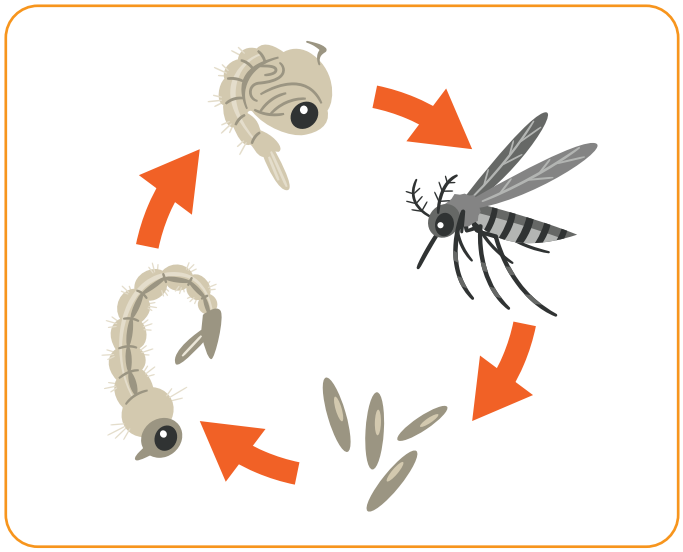
2. Ciclo celular
   a. Explica con tus propias palabras el proceso de mitosis a tus compañeros de clase.
   b. Explica la diferencia entre mitosis y meiosis utilizando el modelo que realizaste en clase.

3. Reproducción
   a. Elabora el ciclo de vida haploide dominante y alternancia de generaciones.
   b. Explica los tipos de reproducción asexual a tus compañeros de clase.

4. Propagación vegetativa
   a. Elabora un resumen de los tipos de propagación vegetativa, puedes presentarlo en un cuadro.

5. Reproducción animal
   a. Realiza un resumen de los grupos de vertebrados e invertebrados según su tipo de reproducción y fecundación.
   b. Realiza el crucigrama que te proporcionará tu docente.
   c. Explica los tipos de reproducción que se te presentan a continuación.



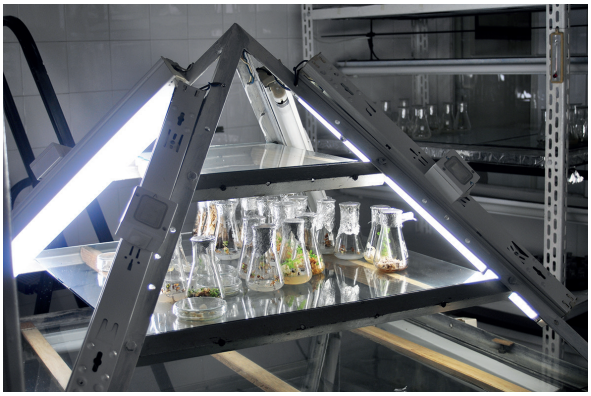


TECNOLOGÍA

El cultivo in vitro consiste en cultivar pequeñas piezas de plantas en frascos de vidrio con un medio de cultivo nutritivo estéril. Esta es una técnica de un enorme potencial, tanto en investigación como en el desarrollo y en la producción de cosecha.

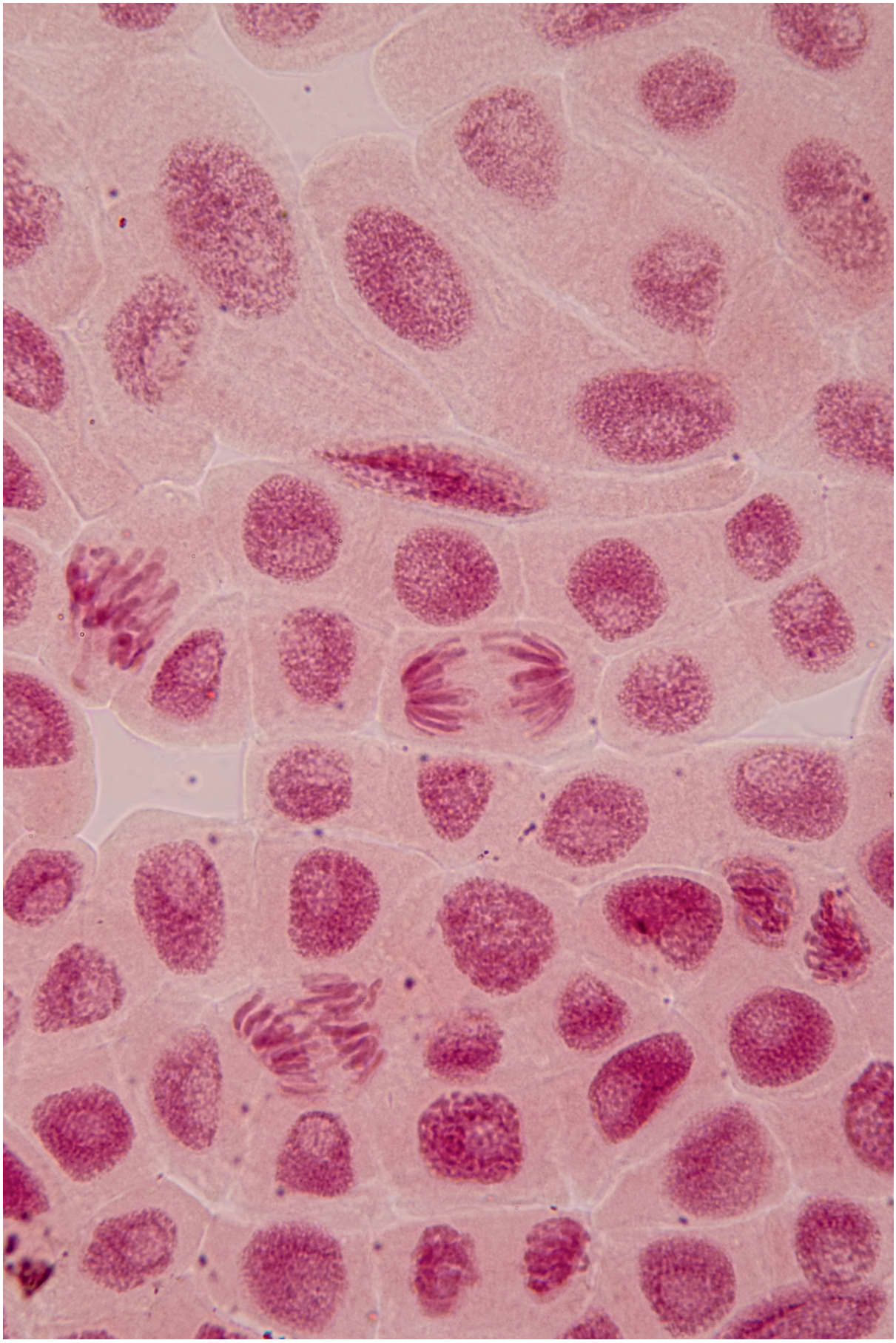
Principales tipos de propagación *in vitro*

1. Cultivo de órganos: meristemos, ápices, microestacas y embriones.
2. Callos: tejido desorganizado y tejido sin estructura específica.
3. Suspensión de células: células libres y microagregado de células.
4. Cultivo de protoplastos: células con componentes vivos, rodeados solamente por la membrana citoplasmática.
5. Cultivo de anteras: se cultivan anteras completas con polen inmaduro.





¿Te imaginas que a partir de una planta madre se obtienen numerosos explantes que, sujetos a condiciones y medios de cultivo adecuados, darán lugar a nuevas plantas iguales o similares a la planta original, permitiendo su multiplicación?



Esta imagen corresponde a la actividad C de la página 170.

MI NUEVA ESCUELA
Reforma Educativa

GOBIERNO DE EL SALVADOR

MINISTERIO DE EDUCACIÓN