

TEXTO DEL ESTUDIANTE

# CIENCIAS NATURALES

Esteban Campbell Orellana



8 <sup>o</sup>  
Básico



Ministerio de  
Educación

Gobierno de Chile

EDICIÓN ESPECIAL PARA EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN



8°

básico

# CIENCIAS NATURALES

## CUADERNO DE ACTIVIDADES

Esteban Campbell Orellana  
Licenciado en Educación Biología  
Profesor de Biología y Ciencias Naturales

En el desarrollo del **Cuaderno de actividades de Ciencias Naturales 8° básico SM**, participó el siguiente equipo:

**Dirección editorial**

Arlette Sandoval Espinoza

**Coordinación área Ciencias Naturales**

Andrea Tenreiro Bustamante

**Autoría y edición**

Esteban Campbell Orellana

**Consultoría**

José Aravena Rodríguez

Johanna Camacho González

Óscar Cifuentes Sanhueza

Álvaro Herrera Proaño

**Corrección de estilo y prueba**

Catalina Lamas Izquierdo

**Dirección de Arte**

Carmen Gloria Robles Sepúlveda

**Coordinación de diseño**

Gabriela de la Fuente Garfías

**Diseño y diagramación**

Loreto López Rodríguez

Macarena Rivera Cruz

**Iconografía**

Vinka Guzmán Tacla

**Ilustraciones**

Archivo SM

**Fotografías**

Carlos Johnson Muñoz

Matías Muñoz Manzo

Francisca Pizarro Sepúlveda

Archivos fotográficos SM

Latinstock

Shutterstock

Getty images

**Jefatura de producción**

Andrea Carrasco Zavala

**Gestión de derechos**

Loreto Ríos Melo

Nota: “En este libro se utilizan de manera inclusiva términos como “los niños”, “los padres”, “los hijos”, “los apoderados”, “los profesores” y otros que refieren a hombres y mujeres.

De acuerdo con la norma de la Real Academia Española, el uso del masculino se basa en su condición de término genérico, no marcado en la oposición masculino/femenino; por ello se emplea el masculino para aludir conjuntamente a ambos sexos, con independencia del número de individuos de cada sexo que formen parte del conjunto. Este uso evita además la saturación gráfica de otras fórmulas, que puede dificultar la comprensión de lectura y limitar la fluidez de lo expresado”.

En este texto se utilizaron las siguientes familias tipográficas: Booster, Aspira nar, Ubuntu.

Este cuaderno corresponde al Octavo año de Educación Básica y ha sido elaborado conforme al Decreto Supremo N° 614/2013, del Ministerio de Educación de Chile.

©2019 – SM S.A. – Coyancura 2283 piso 2 – Providencia.

ISBN: 978-956-363-741-0 / Depósito legal: 310609

Se terminó de imprimir esta edición de 231.020 ejemplares en el mes de Enero del año 2020.

Impreso por RR. Donnelley.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del “Copyright”, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución en ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.

# Presentación

El cuaderno que tienes en tus manos es una herramienta elaborada pensando en ti.

Tú serás el protagonista de tu propio aprendizaje y el cuaderno será el vehículo que, junto a tu profesor, te oriente y te acompañe en la adquisición de los contenidos y el desarrollo de habilidades, procedimientos y actitudes propios de las Ciencias Naturales.

## 1 ¿Qué son las Ciencias Naturales?

La ciencia es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento del mundo natural y a partir de los cuales se deducen teorías y leyes. Las Ciencias Naturales abarcan todas las disciplinas científicas que se dedican al estudio de la naturaleza: las ciencias biológicas, físicas y químicas.

## 2 ¿Qué aprenderé?

Este cuaderno, que te acompañará durante un año, te invita a conocer cada vez más acerca de tu entorno, cómo funciona tu cuerpo, el de otros seres vivos, las características de la materia y de todo lo que te rodea. Es un viaje alucinante que te permitirá mirar con los ojos de la ciencia y disfrutar de este maravilloso mundo que estás a punto de descubrir.

## 3 ¿Cómo aprenderé?

El cuaderno promueve el desarrollo de habilidades científicas como un elemento central. Para ello, se presenta una serie de estrategias, actividades, proyectos y procedimientos prácticos que te permitirán razonar, argumentar y experimentar en torno a los fenómenos que se producen en la naturaleza.

## 4 ¿Para qué?

Para que logres acercarte a las diferentes disciplinas científicas con gusto y motivación. Por ello, este cuaderno es una propuesta integral, que busca contribuir a tu formación como ciudadano activo, crítico, reflexivo y capaz de integrarte y dejar huella en la sociedad. Te invitamos a resolver las actividades de este cuaderno y asombrarte con lo que puedes lograr.

# Índice

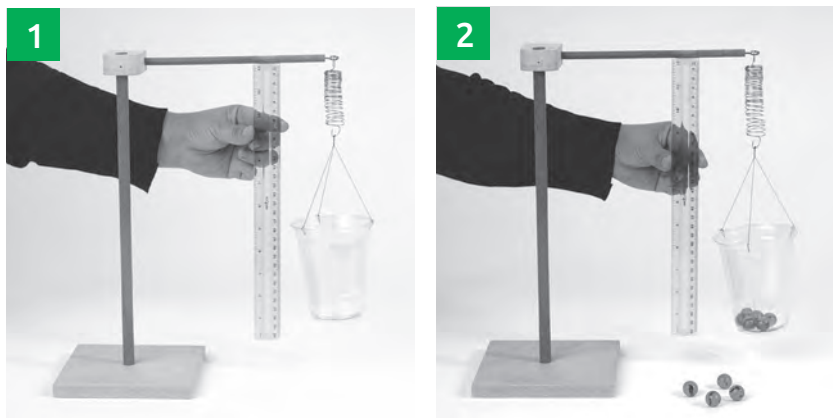
¿Cómo se construyen tablas y gráficos?.....	5
¿Cómo se trabaja en el laboratorio? .....	8
¿Cómo llevar a cabo el trabajo científico?.....	11
<b>Unidad 1 Cuerpo humano en acción</b> .....	12
<b>Lección 1</b> .....	12
<b>Actividad 1</b> Observar y reconocer nutrientes en alimentos .....	12
<b>Actividad 2</b> Desarrollar un plan de trabajo .....	16
<b>Actividad 3</b> Examinar los resultados de una investigación .....	20
<b>Actividad 4</b> Concluir a partir de evidencias .....	22
<b>Lección 2</b> .....	24
<b>Actividad 1</b> Interpretar los resultados de un experimento .....	24
<b>Actividad 2</b> Construir un modelo .....	26
<b>Actividad 3</b> Crear y usar un modelo .....	28
<b>Actividad 4</b> Formular predicciones y ponerlas a prueba.....	30
<b>Actividad 5</b> Examinar evidencias científicas .....	34
<b>Actividad 6</b> Interpretar resultados .....	36
<b>Unidad 2 La vida en su mínima expresión</b> .....	38
<b>Lección 3</b> .....	38
<b>Actividad 1</b> Examinar evidencias científicas .....	38
<b>Actividad 2</b> Observar células animales y vegetales .....	40
<b>Actividad 3</b> Usar un modelo de célula eucarionte.....	44
<b>Actividad 4</b> Crear un modelo de un órgano y sus tejidos.....	46
<b>Lección 4</b> .....	48
<b>Actividad 1</b> Comprobar la permeabilidad selectiva .....	48
<b>Actividad 2</b> Investigar la relación entre concentración y difusión.....	50
<b>Actividad 3</b> Evidenciar el fenómeno de osmosis .....	54
<b>Actividad 4</b> Investigar experimentalmente el transporte en plantas.....	58
<b>Unidad 3 Lo electrizante y cálido de nuestras vidas</b> .....	62
<b>Lección 5</b> .....	62
<b>Actividad 1</b> Detectar la carga eléctrica.....	62
<b>Actividad 2</b> Evidenciar los efectos de la electrización.....	64
<b>Actividad 3</b> Formular predicciones y ponerlas a prueba.....	68
<b>Actividad 4</b> Comparar experimentalmente circuitos electricos.....	72
<b>Actividad 5</b> Aplicar modelos para analizar circuitos eléctricos.....	76
<b>Actividad 6</b> Comparar circuitos eléctricos .....	78
<b>Actividad 7</b> Crear un modelo de instalación eléctrica domiciliaria .....	80
<b>Actividad 8</b> Crear un modelo de motor eléctrico.....	82
<b>Lección 6</b> .....	84
<b>Actividad 1</b> Crear y usar un modelo .....	84
<b>Actividad 2</b> Analizar evidencias sobre la dilatación térmica.....	86
<b>Actividad 3</b> Comprobar experimentalmente el calor específico .....	88
<b>Actividad 4</b> Registrar y analizar evidencias.....	90
<b>Actividad 5</b> Crear un plan de investigación.....	92
<b>Unidad 4 A descubrir lo elemental</b> .....	94
<b>Lección 7</b> .....	94
<b>Actividad 1</b> Usar un modelo simple.....	94
<b>Actividad 2</b> Crear un modelo de la estructura atómica .....	96
<b>Actividad 3</b> Adaptar un modelo.....	98
<b>Actividad 4</b> Crear modelos moleculares.....	100
<b>Actividad 5</b> Ejecutar una investigación experimental .....	102
<b>Actividad 6</b> Procesar y analizar evidencias .....	106
<b>Lección 8</b> .....	108
<b>Actividad 1</b> Investigar el origen y evolución de la tabla periódica.....	108
<b>Actividad 2</b> Crear y usar modelos .....	112
<b>Actividad 3</b> Analizar evidencias .....	113
<b>Actividad 4</b> Interpretar los resultados de una investigación .....	114
<b>Actividad 5</b> Formular predicciones .....	117
<b>Actividad 6</b> Analizar evidencias .....	118
<b>Actividad 7</b> Plantear inferencias .....	119
<b>Actividad 8</b> Procesar y examinar información.....	121
<b>Actividad 9</b> Usar modelos.....	123
Glosario .....	124
Anexo .....	126
Bibliografía .....	127

# ¿Cómo se construyen tablas y gráficos?

El paso siguiente a la recolección de datos es organizar y analizar los valores obtenidos, procurando establecer una relación entre ellos. La disposición ordenada de los datos permite observar tendencias de las variables y realizar un mejor análisis de los resultados. Dicha organización puede ser realizada en **tablas y gráficos**.

Construir una tabla consiste en ordenar las medidas o datos numéricos de que se dispone, poniendo en filas o columnas los valores de las variables medidas con una misma unidad.

Por ejemplo, al realizar el siguiente experimento, podrás obtener datos correspondientes al valor de las masas suspendidas y el estiramiento del resorte.



Los datos obtenidos con el procedimiento anterior pueden organizarse en una tabla como la siguiente:

Masa suspendida (g)	Estiramiento del resorte (cm)
100	3,0
150	4,5
200	6,0
250	7,5
300	9,0
350	10,5

Las tablas deben incluir: título, nombre de las variables y sus respectivas unidades en los encabezados de cada columna.

En esta tabla hay dos columnas: en la primera columna se escriben los datos de la variable que cambia o se modifica (variable independiente). En este caso, corresponde a la masa suspendida (expresada en g). En la segunda columna se escriben los datos de lo que se mide (variable dependiente). En este caso, es el estiramiento del resorte (expresado en cm).

## La identificación de variables durante una experiencia

Una variable es un factor que modifica el fenómeno que se quiere estudiar y muchos fenómenos dependen de más de una variable. Por eso, para interpretar correctamente los resultados de un experimento, es importante identificar las variables que intervienen.

Veamos, con un ejemplo, cuáles son las pautas para identificar los distintos tipos de variables. Supongamos que queremos estudiar cómo influyen las horas de luz en el crecimiento de ciertas plantas.

Una vez elegido el fenómeno que queremos investigar, hay que pensar cuáles son las variables y cómo lo afectan. En el ejemplo, el crecimiento de las plantas es una de las variables y las horas de luz que reciben es otra. Pero el crecimiento de las plantas también se ve afectado por la cantidad de agua de riego, los nutrientes del suelo, la temperatura ambiente y el tamaño de la maceta, entre otros factores. Todas estas variables pueden clasificarse en tres tipos: variable independiente, variable dependiente y variable controlada de la siguiente manera:



Tipo de variable	Definición	Ejemplo
Independiente	Es la variable que se modifica y la que el investigador puede manipular en el experimento. Esta variable afecta directamente los resultados.	La cantidad de horas de luz que recibe la planta.
Dependiente	Es el resultado medible que resulta al manipular la variable independiente. Esta variable refleja los cambios de la variable independiente.	El crecimiento de la planta.
Controlada	Es la variable que se mantiene constante durante todo el experimento. Puede haber más de una.	Tamaño inicial de las plantas, tamaño de las macetas, calidad de la tierra, temperatura ambiente, humedad del aire, hora en que se mide la altura de la planta.

Cuando se diseña el experimento, es importante identificar qué variables se modifican y cuáles se mantienen constantes. De esa manera, se puede obtener una conclusión que relacione correctamente la hipótesis con los resultados.

## La elaboración de gráficos

Una manera de representar los datos obtenidos en una investigación es la construcción de un gráfico. Esta herramienta permite visualizar más fácilmente la relación entre los datos, analizarlos e interpretarlos. A continuación, veremos los pasos y la utilidad de construir uno de los gráficos más utilizados.

### El gráfico de barras

El **gráfico de barras**, también conocido como **diagrama de barras**, es una forma de representar gráficamente un conjunto de datos. Está formado por barras rectangulares de diferentes longitudes, proporcionales a los valores o datos representados. Este tipo de gráfico es muy útil para comparar datos.

Para construir este tipo de gráfico, puedes seguir estos pasos:

**Paso 1** Confecciona una tabla con los datos recolectados.

**Paso 2** Dibuja dos ejes: uno horizontal, llamado eje X, y otro vertical, llamado eje Y.

**Paso 3** Determina la variable que irá en cada eje y escríbela. En el eje X irá la independiente y en el eje Y la dependiente.

**Paso 4** Divide cada eje en tantas partes como datos haya que graficar.

**Paso 5** Marca, con la ayuda de una regla, los intervalos en el eje vertical a distancias proporcionales.

**Paso 6** Ubica en el eje vertical los datos de la tabla.

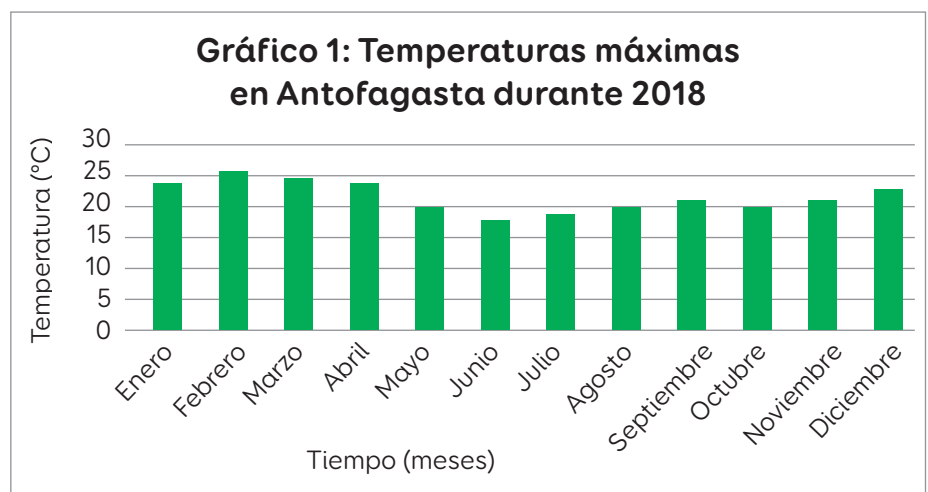
**Paso 7** Dibuja en el eje horizontal una barra que tendrá la altura correspondiente a cada dato de la variable dependiente.

**Paso 8** Agrega un título al gráfico que evidencie la relación entre las variables y sus unidades de medida. Coloca la fuente de la cual se obtuvieron los datos.

**Tabla 2: Temperaturas máximas en Antofagasta durante 2018**

Tiempo (meses)	Temperatura (°C)
Enero	24
Febrero	26
Marzo	25
Abril	24
Mayo	20
Junio	18
Julio	19
Agosto	20
Septiembre	21
Octubre	20
Noviembre	21
Diciembre	23

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la Dirección Meteorológica de Chile (2018).



**Fuente:** Elaboración propia a partir de la Dirección Meteorológica de Chile (2018).



# ¿Cómo se trabaja en el laboratorio?

Las actividades experimentales realizadas en un laboratorio implican algunos riesgos que se deben controlar, pues en ellas se utilizan fuentes de calor, enchufes eléctricos, instrumentos cortantes y sustancias peligrosas. Veamos a continuación los riesgos más comunes y la forma de prevenirlos.

## Elementos personales de laboratorio

- Cuando el experimento lo requiera, por los riesgos que se pueden presentar en la práctica, se debe utilizar la protección adecuada, como gafas, delantal y guantes, para evitar salpicaduras con agentes corrosivos, como los ácidos y las bases, o agentes tóxicos, como los solventes orgánicos.
- Mantener la concentración durante el experimento para evitar accidentes en el laboratorio.
- Trabajar de forma ágil, pero sin prisa; no se debe jugar, empujar ni distraer a los compañeros.



## Contacto de la piel con sustancias nocivas

- No se debe tocar los productos químicos con las manos. Siempre se deben utilizar espátulas y recipientes adecuados para manipularlos.
- No se deben ingerir, oler ni probar los productos químicos.
- Siempre se debe tener atado el cabello y evitar las joyas en las manos.

## Cortes con elementos de vidrio

- No se deben forzar los tubos o varillas de vidrio que se utilizan en los experimentos.
- Se deben usar con precaución los materiales de vidrio para evitar que se rompan.
- Se debe dejar apartado el vidrio caliente sobre una tela hasta que se enfríe.



Actualmente, en el laboratorio se utilizan termómetros de alcohol. Pregunta a tu profesor para obtener más información.

## Derrame de sustancias

- Las mesas de trabajo deben estar despejadas y solo debe encontrarse sobre ellas el material que se va a utilizar.
- Los reactivos no se deben cambiar del lugar asignado por el profesor, ya que al trasportarlos pueden derramarse.
- Si alguna sustancia se derrama, no se debe tocar nunca con las manos sin protección.

## Descargas eléctricas

- Cualquier montaje eléctrico requiere la supervisión del profesor. No se deben tocar cables o terminales eléctricos y se deben evitar salpicaduras de agua en los enchufes.

## Escapes de gas y quemaduras

- Cuando se usan mecheros, siempre se debe verificar que las llaves de gas estén bien cerradas antes y después de usarlas.
- El mechero o cualquier sistema de calentamiento deben ser manejados con precaución para evitar quemaduras.
- Los recipientes para calentar sustancias no deben estar totalmente cerrados; la boca debe estar en dirección contraria a tu cuerpo y al de las personas cercanas.



## Cuidados básicos en el laboratorio

### Las cuatro reglas principales del autocuidado

1. Protégete a ti mismo porque tus errores pueden causar daños y lesiones no solo a ti, sino también a otras personas.
2. Lee la práctica antes de entrar al laboratorio.
3. Siempre debes estar atento a tu trabajo. Observar a los demás puede afectar tu labor.
4. Mantén la limpieza tanto del laboratorio en general como de tu lugar de trabajo.

### Reglas generales dentro de un laboratorio

1. No está permitido comer o tomar algún tipo de alimento dentro del laboratorio.
2. Mantén bolsos y ropa de abrigo lejos del área de trabajo.
3. Evita apoyarte o sentarte sobre el mesón del laboratorio.
4. Reconoce y aprende los procedimientos de seguridad existentes en el laboratorio.

### Indumentaria en el laboratorio

1. El cabello largo debe estar tomado por detrás de la nuca.
2. En todo momento debes usar anteojos de seguridad. Evita utilizar lentes de contacto.
3. Emplea guantes en la manipulación de sustancias peligrosas o desconocidas.
4. Usa delantal o cotona para proteger tu ropa.
5. No puedes utilizar pantalones cortos ni zapatos abiertos.

# ¿Cómo llevar a cabo el trabajo científico?

En toda investigación científica se hace uso de una serie de habilidades y procedimientos que buscan resolver problemas y dar respuesta a fenómenos del entorno. Por ello, en el trabajo científico, es posible distinguir etapas que trabajarás a lo largo del cuaderno.

## Observar

Muchas veces la observación es casual, pero comúnmente es activa y dirigida a partir de la curiosidad. De esta manera, lo observado se analiza, se relaciona con conocimientos científicos anteriores y se registra por su potencial relevancia.



## Analizar e interpretar resultados

Es la explicación de los resultados obtenidos, que implica la interpretación tanto de los resultados esperados como de los no esperados. Generalmente, es un análisis que se apoya en antecedentes surgidos en otras investigaciones.



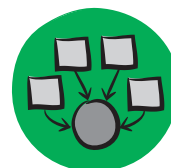
## Plantear un problema y formular hipótesis

En esta etapa, se plantea una interrogante o problema a partir de las observaciones con el objetivo de delimitar el fenómeno que se investigará.



## Concluir y evaluar

Las conclusiones ponen en relación los resultados obtenidos con la hipótesis planteada, mientras que la evaluación se refiere a la revisión del procedimiento realizado. Para ello, es necesario considerar aspectos como la selección de materiales, la rigurosidad en la ejecución de los pasos, en las mediciones y en el análisis, la identificación y corrección de los errores y la calidad de las fuentes de información utilizadas.



## Experimentar

En esta etapa se planifica y se desarrolla un procedimiento experimental que permita responder la pregunta planteada. Para ello, es necesario relacionar las variables de estudio.



## Registrar y organizar resultados

Es la recolección y registro de los datos que surgen durante el procedimiento experimental aplicado. Los resultados deben ser organizados, entre otros recursos, en tablas de datos, gráficos, figuras y esquemas.



## Comunicar

Consiste en dar a conocer los resultados de la investigación científica y las conclusiones obtenidas a partir de ella. En esta etapa, se deben explicar los nuevos conocimientos adquiridos y los procesos emprendidos mediante un lenguaje claro y preciso, que incluya la explicación de los conceptos de mayor complejidad.



## Unidad 1: Cuerpo humano en acción

## Actividad 1

## Observar y reconocer nutrientes en alimentos

Susana y Sebastián realizaron experimentos para identificar la presencia de carbohidratos y lípidos en distintos alimentos. Para ello, reunieron los siguientes materiales:

- Aceite
- Gotario
- Gradilla
- Cuchara de té
- Mortero
- Embudo
- Mechero
- Reactivo de Fehling
- Papel filtro
- Granos de uva
- Agua destilada
- Vaso de precipitado
- Tinta roja
- Reactivo Sudán III
- Pinzas de madera
- 6 tubos de ensayo

Formen equipos de trabajo de cuatro integrantes y repliquen la actividad efectuada por los estudiantes.

## Experimento 1: reconocimiento de carbohidratos

## Recuerda

- Existen carbohidratos simples que están compuestos solamente por un monosacárido. Por ejemplo, la glucosa.
- El reactivo de Fehling es una sustancia que, cuando es añadida a una muestra con glucosa y se aplica calor, cambia de color azul a café anaranjado.

## Experimento 2: reconocimiento de lípidos



Trituraron en el mortero unos granos de uva y filtraron la muestra utilizando el embudo, el papel filtro y el vaso de precipitado.



Añadieron unos 4 mL del filtrado en el tubo 1. Agregaron la misma cantidad de agua destilada en el tubo 2.



Adicionaron tres gotas de reactivo de Fehling en los tubos 1 y 2.



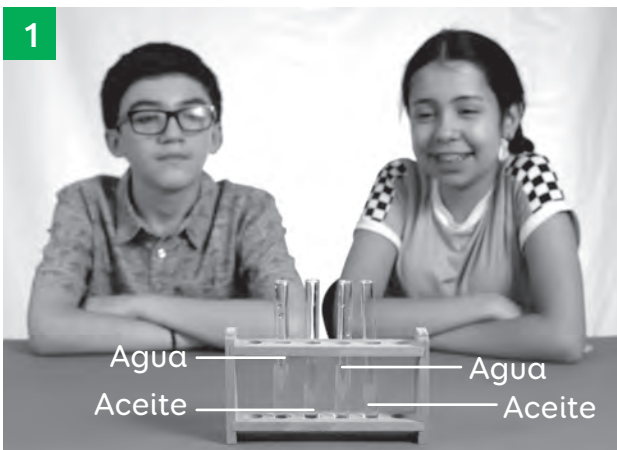
Calentaron ambas muestras en el mechero.

### Precaución

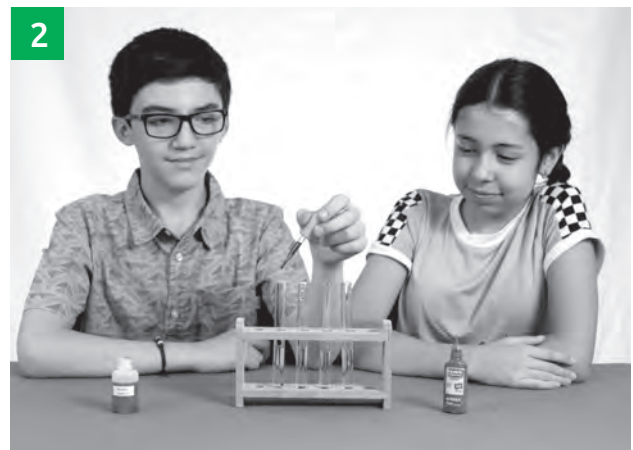
Usen el mechero con mucha precaución y con ayuda de su profesor. Después de calentar los tubos de ensayo, déjenlos en la gradilla sin tocarlos directamente.

### Recuerda

- El reactivo Sudán III tiñe los lípidos y permite identificar su presencia.
- La tinta roja es una sustancia insoluble en lípidos que permite reconocerlos, ya que se separa de ellos sin teñirlos.



Agregaron 4 mL de aceite a los tubos 3 y 5 y la misma cantidad de agua destilada a los tubos 4 y 6.



Añadieron tres gotas de reactivo Sudán III a los tubos 3 y 4 y seis gotas de tinta roja a los tubos 5 y 6.

- Realicen el procedimiento descrito.
- Describan sus observaciones en la página siguiente.

➤ Representen los cambios observados en los tubos de ensayo.

### Experimento 1

Dibujen las muestras antes de agregar el reactivo de Fehling

Tubo 1

Tubo 2

Dibujen las muestras después de agregar el reactivo de Fehling

Tubo 1

Tubo 2

Descripción de los cambios experimentados por cada muestra.

---

---

### Experimento 2

Dibujen las muestras antes de agregar el reactivo Sudán III y la tinta roja.

Tubo 3

Tubo 4

Tubo 5

Tubo 6

Dibujen las muestras después de agregar el reactivo Sudán III y la tinta roja.

Tubo 3

Tubo 4

Tubo 5

Tubo 6

Descripción de los cambios experimentados por cada muestra.

---

---

- Registren y organicen en una tabla los resultados obtenidos.

Tubo	Muestra	Reactivo	Resultado
1	Jugo de uva		
2	Agua destilada		
3	Aceite		
4	Agua destilada		
5	Aceite		
6	Agua destilada		

- Comenten sus observaciones.

a. ¿Qué información obtuvieron a través de sus observaciones?

---



---

b. ¿Hubo diferencias en sus observaciones? De ser así, ¿a qué las atribuyen?

---



---

- Respondan las preguntas para interpretar los resultados obtenidos y establecer conclusiones.

c. ¿Qué indican los cambios observados en cada uno de los tubos?

---



---



---



---

d. ¿Es posible concluir que en la uva hay carbohidratos y en el aceite hay lípidos?  
¿Por qué?

---



---



---

e. ¿Qué creen que sucedería si emplearan reactivo de Fehling en el aceite?

---



---



---



## Actividad 2

## Desarrollar un plan de trabajo

Estudios recientes efectuados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han revelado que la obesidad y el sobrepeso han aumentado en América Latina, de hecho, Chile es uno de los países que presenta las tasas más elevadas de aquella condición. Por lo tanto, se puede afirmar que la población chilena está expuesta a un alto riesgo de salud. Aquel dato alertó a Camilo, quien decidió planificar un menú acorde a sus requerimientos energéticos. Fíjate en los pasos que siguió para desarrollarlo.



## Algunos datos sobre Camilo:

**Sexo:** hombre.

**Edad:** 17 años.

**Estatura:** 1,72 metros.

**Masa corporal:** 68 kilogramos.  
(La masa corporal de Camilo está dentro del rango de su peso ideal)

- Identificó sus necesidades diarias de energía. Para ello, observó los valores de la siguiente tabla:

Necesidades energéticas diarias en adolescentes según edad y sexo		
Edad (años)	Energía hombres (kcal/día)	Energía mujeres (kcal/día)
10	2140	1910
11	2240	1980
12	2310	2050
13	2440	2120
14	2590	2160
15	2700	2140
16	2800	2130
17	2870	2140

**Fuente:** FAO, 2014. (Adaptación)

Según su sexo y edad, los requerimientos energéticos diarios de Camilo son 2870 kcal.

➤ Calculó sus necesidades diarias de proteínas, carbohidratos y lípidos.

## Proteínas

Observó los valores de la tabla e identificó su necesidad promedio de ingesta diaria de proteínas, según su edad y sexo.

Edad (años)	Ingesta de proteína por kg de masa corporal (g)		Ingesta de lípidos* por kg de masa corporal (g)		Ingesta de carbohidratos** por kg de masa corporal (g)	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
12-13	1,35	1,30	577,5 - 693,0	512,5 - 615,0	1039,5 - 1501,5	922,5 - 1332,5
13-14	1,35	1,30	610,0 - 732,0	530,0 - 636,0	1098,0 - 1586,0	954,0 - 1378,0
14-15	1,30	1,20	647,5 - 777,0	540,0 - 648,0	1165,5 - 1683,5	972,0 - 1404,0
15-16	1,30	1,20	675,0 - 810,0	535,0 - 642,0	1215,0 - 1755,0	963,0 - 1391,0
16-17	1,20	1,10	700,0 - 840,0	532,5 - 639,0	1260,0 - 1820,0	958,5 - 1384,5
17-18	1,20	1,10	717,5 - 861,0	535,0 - 642,0	1291,5 - 1865,5	963,0 - 1391,0

\* Se recomienda consumir entre 25 % y 30 % de la ingesta calórica.

**Fuente:** FAO,

\*\* Se recomienda consumir entre 45 % y 65 % de la ingesta calórica.

2014. (Adaptación)

Camilo debe consumir 1,2 g de proteínas por cada kilogramo de su masa corporal. Como la masa corporal de Camilo está dentro del valor ideal, multiplicó el valor de esta última por los gramos de proteínas que se recomienda ingerir:

### Procedimiento

*Masa corporal*

$68 \times 1,2 = 82 \text{ g de proteínas al día}$

*Ingesta diaria de proteínas por kg de masa corporal*

*Necesito ingerir 1,2 gramos diarios de proteína por cada kilogramo de mi masa corporal. Por lo tanto, debería consumir aproximadamente 82 gramos de proteínas cada día.*

### Datos

*1 g de proteínas = 4 Kcal*

*$82 \times 4 = 328 \text{ Kcal}$*

*$\frac{2870}{328} = \frac{100 \%}{\text{¿? \%}}$*

*$\frac{328 \times 100}{2870} = 11,4 \% \text{ del total de energía diaria}$*

## Lípidos

Dependiendo del grado de actividad y los hábitos alimentarios, se recomienda consumir entre el 25 y el 30 % de la ingesta calórica diaria. En este caso, Camilo calculó un aporte del 27 % de las calorías como lípidos:

### Procedimiento

Debo multiplicar el porcentaje de lípidos recomendado por los requerimientos energéticos diarios.

$$\text{Requerimiento de energía al día} \leftarrow 2870 \times \frac{27}{100} = 775$$

Como cada gramo de lípidos aporta 9 kilocalorías, debo dividir las kilocalorías obtenidas por 9.

$$\frac{775}{9} = 86 \text{ gramos de lípidos}$$

Entonces, debo consumir 86 gramos de lípidos diarios.

## Carbohidratos

La cantidad de carbohidratos que se debe incluir en la alimentación diaria varía entre el 45 y el 65 % del requerimiento calórico total. Se determina una vez que se han calculado los aportes de proteínas y lípidos. Puesto que Camilo diariamente debe recibir un 11,4% de calorías de proteínas y un 27% de lípidos, necesitará completar su requerimiento calórico total con 61,6 % de carbohidratos:

$$11,4 \% + 27 \% = 38,4 \%; \quad 100 \% - 38,4 \% = 61,6 \%$$

➤ A partir de lo anterior, Camilo resolvió la siguiente operación:

### Procedimiento

Se debe multiplicar el porcentaje de carbohidratos recomendado por los requerimientos energéticos diarios.

$$2870 \times \frac{61,6}{100} = 1767 \text{ kcal}$$

Puesto que cada gramo de carbohidratos aporta 4 kilocalorías, debo dividir las kilocalorías obtenidas por 4.

$$\frac{1767}{4} = 442 \text{ gramos de carbohidratos}$$

Por lo tanto, debo consumir 86 gramos diarios de carbohidratos.

➤ Luego, Camilo elaboró un menú para un día de la semana. Para ello, investigó la composición nutricional de diversos alimentos y eligió algunos de ellos.

1. Replica el procedimiento efectuado por Camilo.

➤ Observa la tabla de la página 16 y anota cuál es tu necesidad promedio de energía diaria, según tu edad y sexo.

Necesito consumir  kcal al día.

➤ Pídele a tu profesor que te ayude a determinar tu masa corporal ideal, acorde a tu sexo y estatura.

Mi masa corporal ideal es  kilogramos.

➤ Calcula tus necesidades diarias de proteínas.

Requiero consumir  gramos de proteínas al día.

➤ Calcula tus necesidades diarias de lípidos (aporte del 27 % de las calorías).

Requiero consumir  gramos de lípidos al día.

➤ Calcula tus necesidades diarias de carbohidratos.

Requiero consumir  gramos de carbohidratos al día.

2. Crea un menú para un día de la semana basándote en los resultados que obtuviste. Dirígete la página 126 y revisa la tabla que ahí aparece, en ella se resume la composición nutricional de diversos alimentos. Selecciona aquellos que quieras incluir en tu menú.

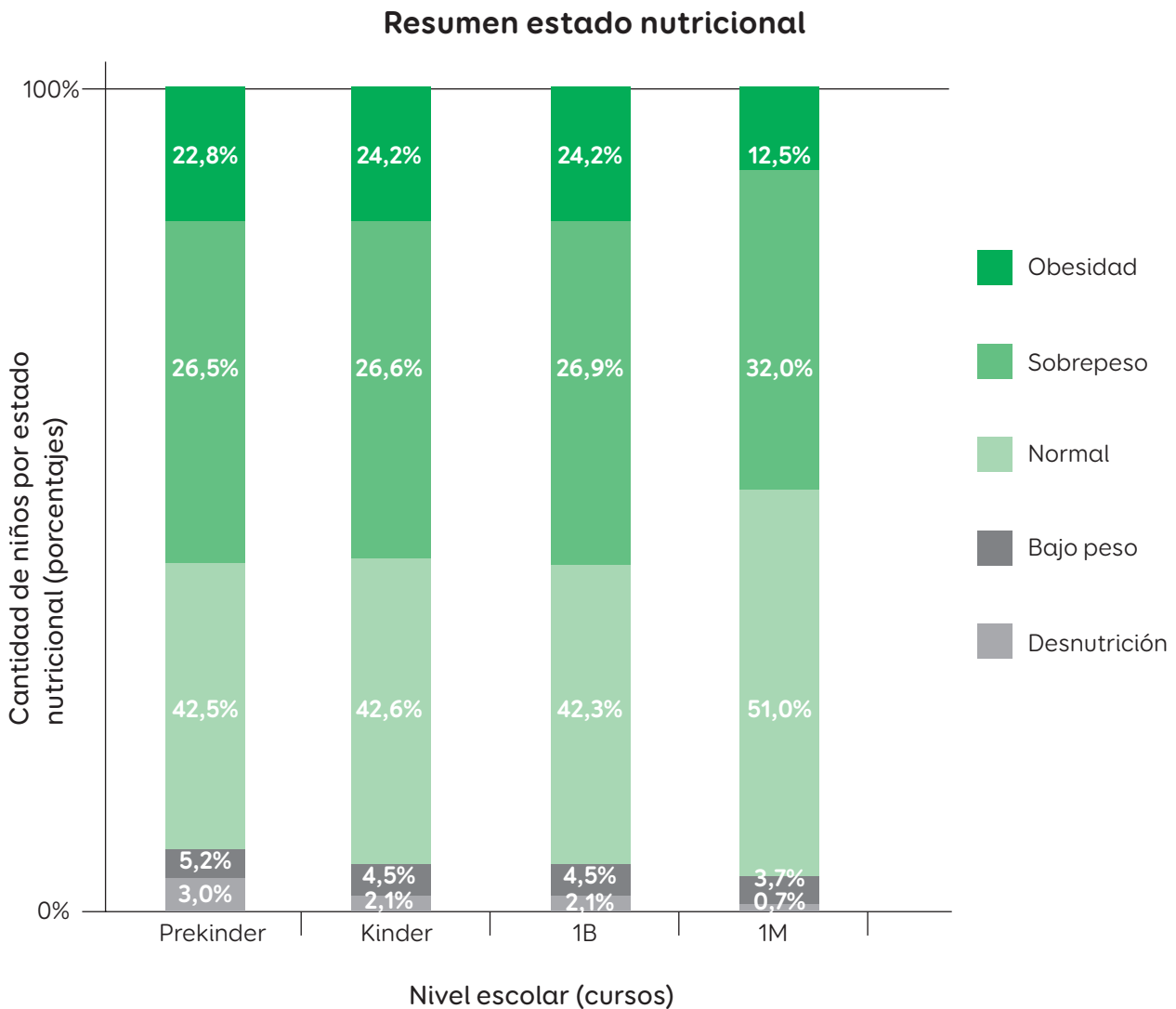
3. Realiza el mismo procedimiento para algún miembro de tu familia y planifiquen juntos un menú adecuado.

## Actividad 3

## Examinar los resultados de una investigación

El Mapa Nutricional de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) es un estudio que muestra el perfil nutricional nacional de cuatro niveles educativos, pre kinder, kinder, 1° básico y 1° medio del sistema educacional subvencionado.

- Un día Sandra y Julián ingresaron al sitio de la JUNAEB y revisaron el mapa nutricional de 2018 en el que participaron 9065 establecimientos educacionales, cifra que corresponde al 84,8 % de la enseñanza regular. Los estudiantes querían examinar los resultados del siguiente gráfico:



Fuente: <http://sintesis.med.uchile.cl/index.php/respecialidades/r-pediatria/102-revision/r-pediatria-y-cirugia-infantil/1703-evaluacion-nutricional>

- Antes de analizar las evidencias, Sandra y Julián se plantearon las siguientes interrogantes:



¿Cuál de los niveles educativos presenta mayor cantidad de niñas con un peso más bajo de lo normal?



¿En qué nivel educativo se concentra la mayor cantidad de varones con sobrepeso?

**1.** Identifica la información relevante.

- a.** ¿Qué información revela el gráfico?

---



---

- b.** ¿Qué variables involucra?

---



---

- c.** ¿Qué hallazgos se pueden desprender del gráfico?

---



---



---

**2.** Contesta las preguntas.

- a.** ¿Cómo responderías las interrogantes de Sandra y Julián?

---



---



---

- b.** ¿Qué conclusión puedes establecer a partir de las evidencias presentadas en el gráfico?

---



---

## Actividad 4

# Concluir a partir de evidencias

Un factor de riesgo es cualquier característica o exposición de una persona que incremente la probabilidad de sufrir una lesión o enfermedad. Algunos factores de riesgo son la obesidad y el consumo de alcohol o tabaco.

1. Observa la siguiente tabla. En ella se muestran los resultados de un estudio que buscaba estimar el riesgo de cáncer atribuible a la obesidad en Chile. Luego, contesta las preguntas.

Riesgos relativos de cáncer por obesidad según localización y sexo		
Localización del cáncer	Riesgo relativo	
	Alta exposición	Baja exposición
<b>Colon</b>		
Hombres	1,4	1,2
Mujeres	1,1	1,0
<b>Endometrio</b>		
Hombres	-	-
Mujeres	3,4	1,4
<b>Mama</b>		
Hombres	-	-
Mujeres	1,3	1,1
<b>Páncreas</b>		
Hombres	1,8	1,5
Mujeres	1,7	1,3
<b>Riñón</b>		
Hombres	1,6	1,2
Mujeres	1,9	1,3
<b>Vesícula biliar</b>		
Hombres	1,4	1,0
Mujeres	1,9	1,3

**Fuente:** Garmendía, et al., 2013. (Adaptación)

- a. ¿En cuál de los cánceres estudiados se observa una mayor relación entre obesidad y desarrollo de la enfermedad en las mujeres?

---



---

- b. ¿En cuál de los cánceres estudiados se observa una mayor relación entre obesidad y desarrollo de esta enfermedad en ambos sexos?

---



---

2. Examina los datos de la tabla que se muestra a continuación, en la que se presentan parte de los resultados de un estudio sobre la prevalencia (proporción de personas que padecen una enfermedad, respecto del total de la población en estudio) de algunos factores asociados al riesgo de contraer una enfermedad cardiovascular. Luego, responde las preguntas.

Prevalencia (%) de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular según sexo		
Factor de riesgo	Hombres	Mujeres
Hipertensión	34,9	24,3
Obesidad	34,2	29,5
Exceso de peso	87,4	69,5
Obesidad abdominal	27,9	50,0
Glicemia elevada	44,7	20,8
Colesterol alto	36,3	26,9
Consumo de tabaco	32,8	33,9
Diabetes	9,7	5,2
Actividad física insuficiente	13,3	33,9

Fuente: Martínez, et al., 2016. (Adaptación)

- a. ¿Qué porcentaje de hombres y mujeres presenta riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular por realizar poco ejercicio físico?

---



---

- b. ¿Cuál es el factor de riesgo que más prevalece tanto en hombres como en mujeres?

---



---



## Actividad 1

## Interpretar los resultados de un experimento

Catalina y Tomás realizaron el siguiente experimento para comprobar experimentalmente la acción de la amilasa salival, enzima que descompone el almidón de los alimentos en azúcares más pequeños. Formen grupos de trabajo de 4 integrantes y repliquen el procedimiento.

### Recuerda

- La amilasa salival acelera la hidrólisis del almidón, es decir, la ruptura de los enlaces químicos del almidón por acción del agua.
- La povidona yodada al reaccionar con el almidón de los alimentos cambia de coloración pasando de café a azul oscuro.

### Precaución

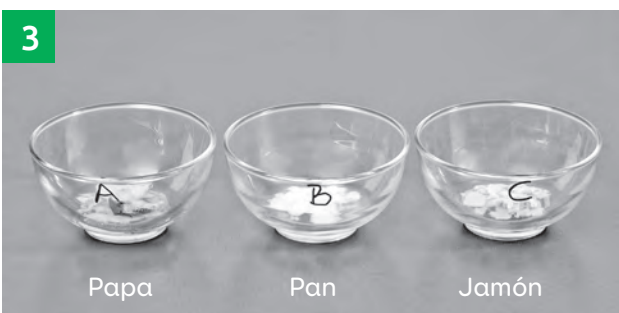
No comer los alimentos utilizados en la experiencia práctica.



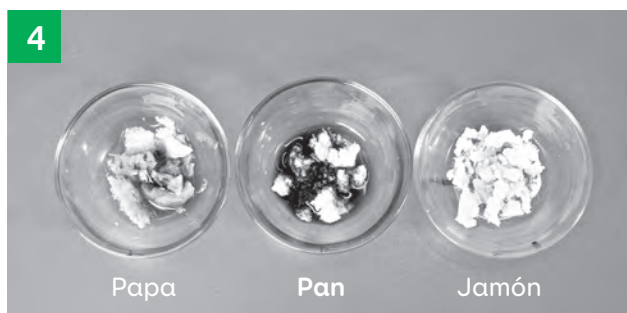
Catalina y Tomás reunieron los materiales para su experimento: 3 pocillos, povidona yodada, agua, pan, papa, jamón, jeringa sin aguja.



Recolectaron saliva. Para ello la extrajeron de la boca de uno de ellos con la jeringa (sin aguja, recuerda).



Molieron en cada pocillo un trozo pequeño de cada alimento y agregaron en todos la misma cantidad de agua y saliva (una cucharada de té, aproximadamente).



Dejaron caer 3 gotas de povidona yodada a cada pocillo y observaron si se producía o no un cambio de color en la muestra de alimentos.

1. Realicen el procedimiento descrito.
2. Respondan las preguntas para interpretar los resultados obtenidos.
  - a. ¿Por qué se le agrega saliva a las muestras de alimentos?

---



---



---

- b. ¿Qué función cumple la povidona yodada?

---



---



---

¿Por qué creen que Catalina y Tomás seleccionaron estos alimentos?  
¿Ustedes elegirían otros?, ¿cuáles?

---



---



---

- c. ¿Qué color tomó cada muestra estudiada al agregarle povidona yodada?

Pocillo con papa	Pocillo con pan	Pocillo con jamón

- d. ¿Qué alimentos fueron degradados por la amilasa salival? Expliquen los resultados considerando si se trata de un alimento rico en almidón o no.

---



---



---

3. Planteen dos conclusiones relacionadas con los resultados obtenidos.

---



---



---



---



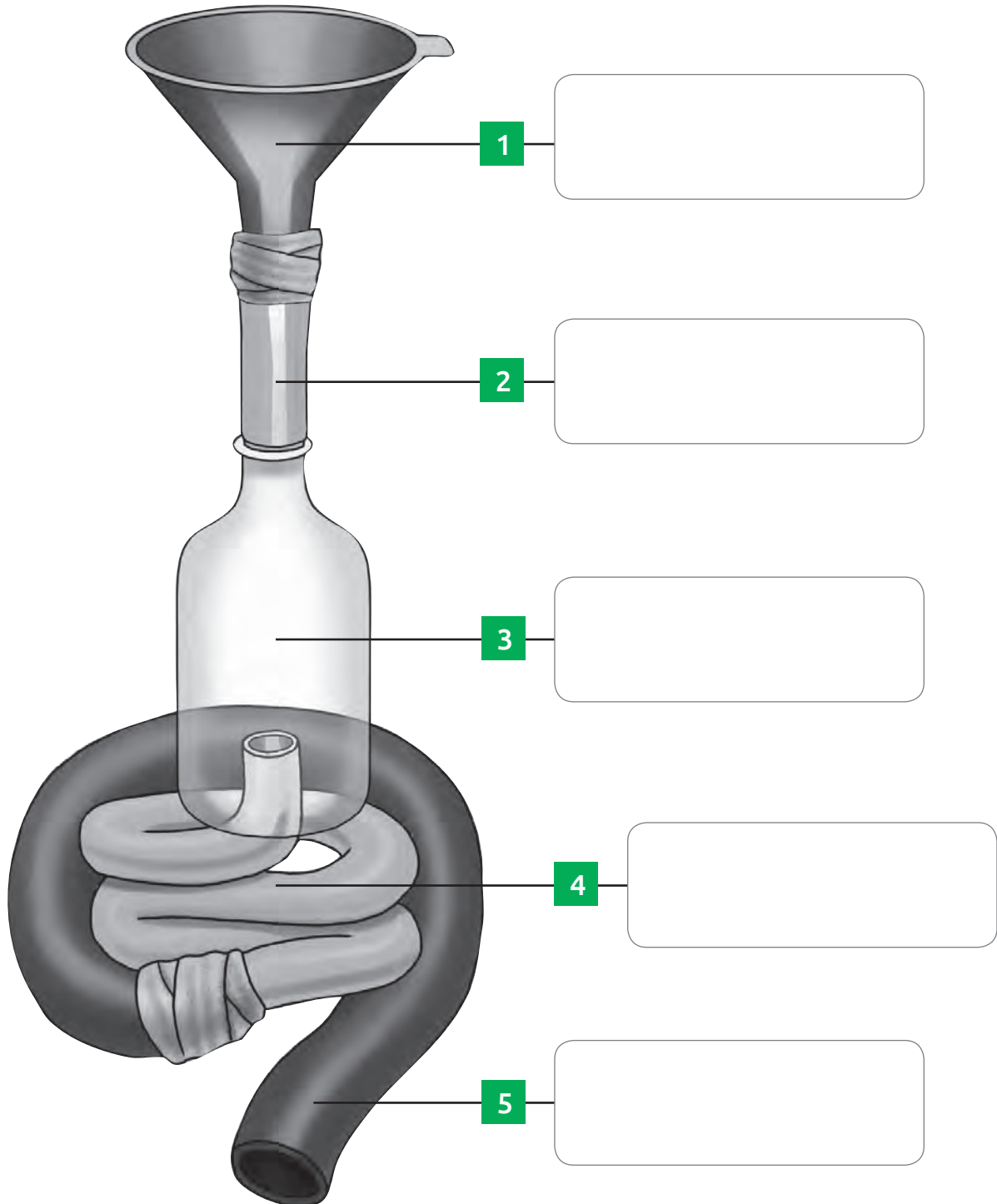
---

### Actividad 2

## Construir un modelo

Paula diseñó un modelo con los principales componentes del sistema digestivo. Úsalo como referencia para construir tu propio modelo.

1. Rotula las estructuras del sistema digestivo que reconoces en el modelo.



2. Define los materiales que necesitas para construirlo. Haz la lista a partir del modelo de Paula. Agrega lo que consideres pertinente.

**Materiales:**

3. Construye el modelo. Toma como referencia las siguientes indicaciones y agrega las consideraciones que necesites especificar.

**Precaución**

Ten cuidado al manipular los materiales para evitar cortes.

- Une con cinta adhesiva la parte superior del embudo a un trozo de manguera.
- Conecta el extremo libre de la manguera a la botella plástica.
- Perfora la base de la botella para introducir otro trozo de manguera. Recuerda definir la extensión y el diámetro de cada trozo que utilizarás.
- Une ambas mangueras con cinta adhesiva y enróllalas sobre sí mismas.
- Tómale una fotografía a tu modelo.

**Consideraciones:**

4. Responde usando tu modelo.

- a. ¿Dónde ocurre la digestión mecánica? ¿Qué parte del modelo representa ese componente del sistema digestivo?

---



---

- b. ¿En qué tramo ocurre la digestión química? ¿Qué parte del modelo representa ese componente del sistema digestivo?

---



---

### Actividad 3

## Crear y usar un modelo

Te invitamos a construir un modelo que represente los efectos del consumo de tabaco en el sistema respiratorio.

1. Plantea qué propones para modelar los efectos del tabaco.

---

---

---

---

---

---

2. Dibuja tu propuesta.

#### Importante:

Como curso compartirán las ideas y será su docente quien realizará la demostración del procedimiento que permita poner a prueba el modelo acordado.

1

Define el fenómeno a modelar.

2

Reúne los materiales y ejecuta tu idea.

- botella plástica con tapa perforada
- algodón
- cigarrillos
- tijeras

3

Prueba el modelo.

3. Una vez finalizada la demostración, responde.

a. ¿Qué evidencias relacionadas con el fenómeno obtuviste?

---

---

b. ¿Cómo varía el aspecto del algodón cuando aumenta el número de cigarrillos consumidos?

---

---

c. ¿Cómo podrías relacionar los resultados del experimento realizado con los efectos del tabaco en el organismo?

---



---



---

d. ¿Los resultados fueron los esperados? Elige una forma de comunicarlos.

---



---



---

**Precaución**

Los materiales con filo deben ser manipulados con mucho cuidado. Además, será tu docente quien encienda y apague los cigarrillos en un ambiente ventilado. Procura no inhalar el humo que estos desprendan.

- El docente manipula el modelo simulando los movimientos de inhalación y exhalación, de modo que la botella “fume” el cigarrillo.
- Antes de que el cigarrillo tope con el borde de la botella, lo retira y apaga.
- Registra en la tabla el aspecto del algodón. Usa una escala de intensidad de color, como la referencia que aparece abajo.
- El docente repite la experiencia con otro cigarrillo y tú vuelves a registrar el aspecto del algodón.



4. Registra lo observado en la demostración.

Nº de cigarrillos	Escala de color
1	
2	
3	
4	



5. Investiga junto a un grupo de compañeros acerca del consumo de tabaco en Chile. Considera los siguiente puntos para incluirlos en tu informe:

- El porcentaje de fumadores en Chile en diferentes rangos de edad.
- Las estadísticas de muertes atribuidas al consumo de tabaco en Chile durante los últimos tres años.
- Una reflexión sobre las medidas de prevención relacionadas con el consumo de tabaco.

## Actividad 4

# Formular predicciones y ponerlas a prueba

En esta actividad comprobarán el efecto del ejercicio físico en la frecuencia cardíaca. Para ello, calcularán sus frecuencias cardíacas en reposo, máxima y objetivo.

### Recuerda

La **frecuencia cardíaca** es el número de contracciones del corazón o pulsaciones durante un período específico (suele expresarse en pulsaciones por minuto).

La **frecuencia cardíaca** en reposo está entre 60 y 80 latidos por minuto en promedio. En personas sedentarias o que no entrenan habitualmente, el ritmo en reposo puede superar los 100 latidos por minuto. En deportistas que siguen entrenamientos de resistencia de forma regular se han descrito frecuencias en reposo que oscilan entre los 28 y 40 latidos por minuto. La frecuencia cardíaca se puede ver afectada por factores ambientales como la temperatura y la altitud.

La **frecuencia cardíaca** máxima (FC máx) es el número máximo de veces que el corazón late por minuto, el que se alcanza al efectuar un esfuerzo al límite de llegar al agotamiento. Su valor se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{FC máx} = 220 - \text{edad en años}$$

Sin embargo, recientemente se ha creado una ecuación más exacta para personas mayores de 60 y menores de 20 años:

$$\text{FC máx} = 208 - (0,7 \times \text{edad en años})$$

La **frecuencia cardíaca** máxima permite calcular la frecuencia cardíaca objetivo, es decir, el número de pulsaciones por minuto adecuado para la intensidad de ejercitación con la que se desea entrenar:

- Para un **ejercicio moderado** la frecuencia cardíaca objetivo es del 60 – 70 % de la frecuencia cardíaca máxima.
- Para un **ejercicio intenso** la frecuencia cardíaca objetivo es del 80 % de la frecuencia cardíaca máxima.

1. Reúnanse en grupos de tres integrantes y, a partir de los antecedentes, formulen una pregunta que relacione la intensidad del ejercicio físico y su efecto en la frecuencia cardíaca. Es importante que la pregunta que planteen se pueda responder con esta actividad.

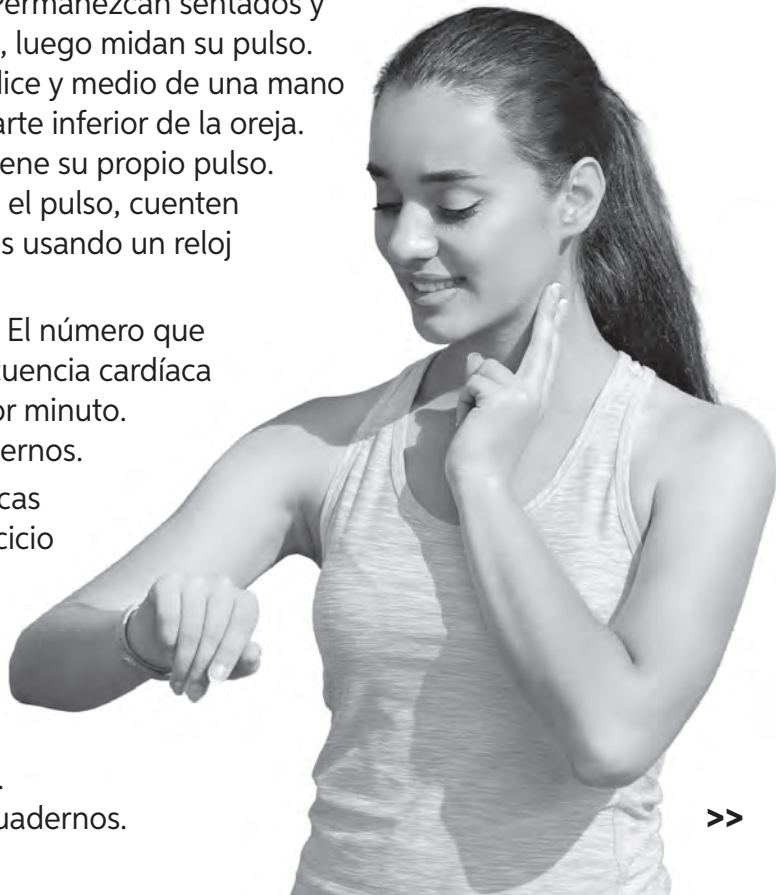
Escriban aquí su pregunta:

2. Antes de efectuar la actividad, hagan predicciones acerca de lo que podría ocurrir.

Escriban aquí sus predicciones:

3. Compruébenlas mediante el siguiente procedimiento:

- Midan su frecuencia cardíaca. Permanezcan sentados y tranquilos durante dos minutos, luego midan su pulso. Para ello, pongan los dedos índice y medio de una mano sobre el cuello, delante de la parte inferior de la oreja. No usen el dedo pulgar, pues tiene su propio pulso. Una vez que hayan encontrado el pulso, cuenten sus latidos durante 30 segundos usando un reloj o cronómetro.
- Multipliquen el resultado por 2. El número que obtengan corresponde a la frecuencia cardíaca en reposo medida en latidos por minuto. Registren ese valor en sus cuadernos.
- Calculen sus frecuencias cardíacas máxima y objetivo para un ejercicio moderado (60 % - 70 % FC máximo). Si eres atlético o has realizado ejercicio de forma regular, durante al menos 6 meses, puedes ejercitar a un nivel intenso (85 % FC máximo). Registren esos valores en sus cuadernos.



>>



- Realicen un ejercicio físico, como saltar la cuerda, trotar o caminar vigorosamente.
- Cada 2 minutos, midan la cantidad de pulsaciones que experimentan durante 10 segundos. Multipliquen este número por 6 para obtener su frecuencia cardíaca y regístrenla en sus cuadernos. Intenten hacer el ejercicio por un total de 10 minutos.
- Una vez que hayan finalizado el ejercicio, continúen registrando su frecuencia cardíaca cada 2 minutos hasta que vuelva al valor que midieron en el **Paso 1** (frecuencia cardíaca en reposo).

### Precaución

Eviten quedar sin aliento durante el ejercicio físico. Si alguno de ustedes experimenta dificultad para respirar, mareos o molestias en el pecho, deténganse inmediatamente y avísenle a su profesor.

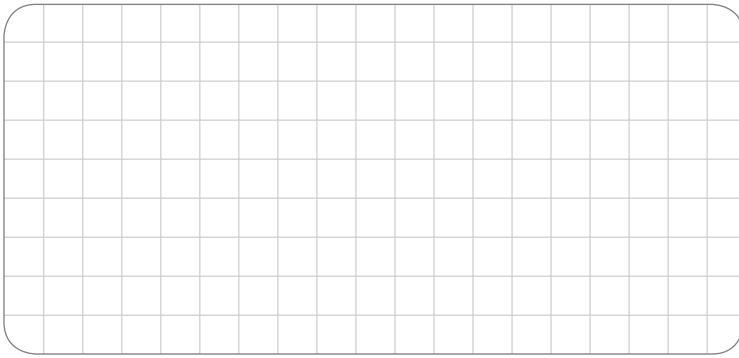
4. Registren sus resultados en la tabla que se presenta a continuación.

Integrante 1	Frecuencia cardíaca en reposo (latidos/min)										Frecuencia cardíaca objetivo (latidos/min)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tiempo (min)																		
Frecuencia cardíaca (latidos/min)																		

Integrante 2	Frecuencia cardíaca en reposo (latidos/min)										Frecuencia cardíaca objetivo (latidos/min)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tiempo (min)																		
Frecuencia cardíaca (latidos/min)																		

Integrante 3	Frecuencia cardíaca en reposo (latidos/min)										Frecuencia cardíaca objetivo (latidos/min)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tiempo (min)																		
Frecuencia cardíaca (latidos/min)																		

5. Grafiquen los resultados en sus cuadernos y preséntenlos ante el curso.



### Recuerda

- Deben elaborar dos gráficos: uno que muestre la frecuencia cardíaca en reposo y otro que muestre su variación luego de la actividad física. Las variables a considerar son: frecuencia cardíaca (lat/min) en el tiempo (min).

6. Respondan las siguientes preguntas:

- a. ¿Cómo varió la frecuencia cardíaca con el ejercicio físico? ¿Por qué creen que se produce esta variación?

---



---



---

- b. ¿Alcanzaron su frecuencia cardíaca objetivo? De ser así, ¿cuántos minutos tardaron?

---



---



---

- c. ¿Cuánto tardaron en recuperar su frecuencia cardíaca en reposo?

---



---



---

- d. ¿Hubo diferencias significativas entre los integrantes? De ser así, ¿a qué las atribuyen?

---



---



---

- e. ¿Coincidieron sus resultados con las predicciones que establecieron?

---



---

## Actividad 5

# Examinar evidencias científicas

Algunas de las enfermedades que afectan al sistema circulatorio son la hipertensión arterial y el infarto al miocardio. Este último corresponde a la muerte del tejido muscular cardíaco como consecuencia de una obstrucción prolongada de una o más arterias coronarias.

1. Observa la siguiente tabla en la que se muestra el porcentaje de pacientes estudiados que presentaron infarto prematuro versus pacientes que presentan infartos a edades más tardías.

- Se incluyó un total de 12 096 hospitalizaciones, de las que 685 correspondieron a infarto al miocardio agudo prematuro.
- Se consideró infarto al miocardio prematuro al que se presentó en pacientes menores de 46 años.

Algunos factores de riesgo asociados a la aparición prematura de infarto al miocardio		
Variables	Infarto prematuro (n = 685)	Infarto no prematuro (n = 11 411)
Edad	39,99 (39,89-40,38)	71,35 (71,14-71,56)
Consumo de tabaco (%)	76,78 (73,61-79,95)	24,46 (23,67-25,24)
Consumo de alcohol (%)	12,41 (9,93-14,88)	3,49 (3,15-3,83)
Consumo de drogas (%)	7,59 (5,6-9,57)	0,11 (0,05-0,17)
Hipertensión (%)	21,75 (18,65-24,85)	47,72 (46,81-48,64)
Diabetes mellitus (%)	6,89 (4,96-8,75)	28,09 (27,27-28,92)
Obesidad (%)	16,35 (13,57-19,12)	10,91 (10,34-11,49)
Dislipemia (%)	50,21 (46,46-53,97)	35,79 (34,91-36,67)
Enfermedad arterial (%)	1,75 (0,76-2,73)	8,92 (8,4-9,45)
Aterosclerosis (%)	31,67 (28,18-35,17)	27,63 (26,81-28,45)

Fuente: Andrés, et al., 2011. (Adaptación).

- Investiga las características de las variables de la tabla que no conozcas.
- Contesta las siguientes preguntas a partir del análisis de la tabla:

a. ¿Qué variables aumentan el riesgo de infarto al miocardio prematuro?

---

---

b. ¿Cuántos de los pacientes que sufrieron infarto al miocardio prematuro consumían alcohol?

---

---

c. ¿Qué porcentaje de las personas que experimentaron un infarto al miocardio prematuro padecían enfermedades relacionadas con hábitos poco saludables?

---

---

---

d. ¿Cuál de las variables estudiadas parece influir más en que se produzcan infartos al miocardio antes de los 46 años? ¿Por qué?

---

---

e. ¿Cómo crees que se relacionan los hábitos de vida con el riesgo de padecer un infarto al miocardio prematuro?

---

---

- Plantea una serie de medidas para prevenir el infarto al miocardio. Bázate en los datos de la tabla y en lo que has aprendido sobre los sistemas corporales.

- Elabora una presentación digital que te permita dar a conocer tu propuesta y compártela con tu curso.

**Actividad 6**

# Interpretar resultados


























La insuficiencia renal se produce cuando los riñones funcionan mal y son incapaces de filtrar adecuadamente las toxinas y otras sustancias de desecho de la sangre. Cuando esto sucede, el pH y la densidad de la orina tienden a aumentar.

**1.** Lee la siguiente situación:

Un médico sospecha que dos de sus pacientes presentan un cuadro de insuficiencia renal por infección bacteriana. Ambos tienen síntomas como baja producción de orina, dolor al orinar, mal aliento, presión arterial alta, hinchazón, fiebre de 39 °C, náuseas y vómitos. El médico opta por realizarles un análisis químico. Para ello, toma muestras de orina de cada uno y sumerge una tira reactiva en ellas. La tira reactiva es un material que permite detectar diferentes metabolitos (sustancias producidas durante el

metabolismo) y otros componentes en la orina para identificar alteraciones patológicas relacionadas con un funcionamiento renal alterado.

A continuación, se muestran los colores que presenta una tira reactiva con resultado normal o tira control, es decir, la que responde negativamente a la presencia de todos los metabolitos y componentes analizados. En la tira positiva se puede ver qué color presentaría cada metabolito y componente que sí esté en la orina.

	Negativo	Positivo	Tira control	Paciente 1	Paciente 2
Glóbulos blancos					
Proteína					
Hemoglobina					
Bilirrubina					
Glucosa					
pH			7,0	7,0	8,0
Densidad			1000	1010	1030

Luego el médico les solicitó que se realizaran un urocultivo, examen que permite determinar la cantidad de bacterias presentes en la orina. Los resultados se expresan en unidades formadoras de colonia (UFC) por mililitro de orina (mL).

Persona sana	Paciente 1	Paciente 2
menos de 10 000 UFC/mL de orina.	3 000 UFC/mL de orina.	30 000 UFC/mL de orina.

Compara los resultados de ambos pacientes con los valores presentes en una persona sana y, a partir de ello, desarrolla las actividades propuestas.

**2.** Compara los resultados de ambos pacientes con la tira control y el urocultivo de una persona sana. Luego responde las siguientes preguntas.

**a.** ¿Qué diferencias se observan en las tiras reactivas de cada paciente?

---



---

**b.** ¿Cuál es el paciente que probablemente padece una insuficiencia renal?  
¿Por qué?

---



---

**c.** Al comparar el resultado del urocultivo de cada paciente con los indicadores de una persona sana, ¿qué puedes concluir?

---



---

**d.** ¿Concuerdan los resultados del urocultivo con los obtenidos en la tira reactiva?  
Explica.

---



---

**3.** Averigua sobre enfermedades relacionadas con uno o más de los sistemas corporales estudiados en esta lección que puedan derivar en un cuadro de insuficiencia renal.

**4.** Investiga las causas, factores de riesgo y medidas de prevención de esas enfermedades y de la insuficiencia renal, considerando los procesos digestivos, circulatorios, respiratorios y excretores que influyen.

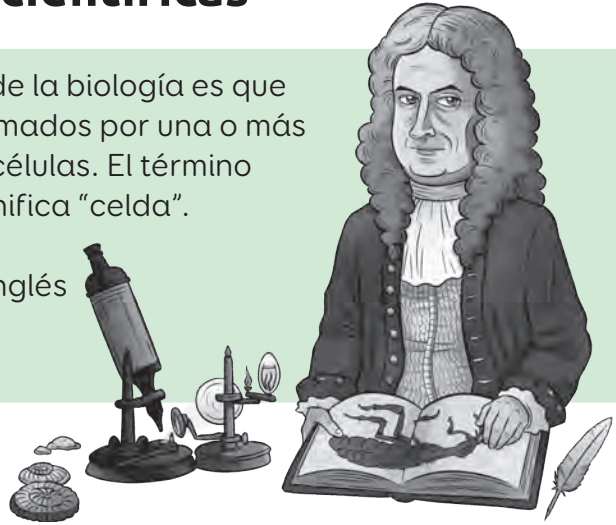
**5.** Elabora un afiche que te permita fomentar el cuidado de la salud y la prevención de las enfermedades que investigaste. Compártelo con tu curso.

## Unidad 2: La vida en su mínima expresión

## Actividad 1

## Examinar evidencias científicas

Uno de los principios esenciales de la biología es que todos los seres vivos estamos formados por una o más unidades básicas denominadas células. El término proviene del latín *cellula*, que significa “celda”. Fue utilizado por primera vez con fines biológicos por el científico inglés Robert Hooke (1635-1703).



## Recuerda

Para observar células individuales y las estructuras que las constituyen, debemos usar una herramienta que permita observar imágenes con un poder de resolución mayor que el de nuestros ojos: el microscopio. El término proviene de las palabras griegas *mikrós* (pequeño) y *skopein* (visión). La teoría celular probablemente no se hubiera establecido sin el uso de aquel instrumento.

1. Revisa la siguiente información en la que se detalla parte de la investigación de realizada por Robert Hooke.

A partir de sus observaciones microscópicas, el físico y astrónomo inglés Robert Hooke escribió *Micrographia* en 1665. La obra incluía dibujos detallados de insectos; semillas; cabellos; objetos de uso común, como alfileres y grabados de textiles, y algunos esquemas del microscopio que usó.

En la publicación destacan sus observaciones del corcho, que le permitieron descubrir la célula y denominarla como tal. Para ello, el científico realizó el siguiente procedimiento y luego lo describió:

*“...Tomé un buen trozo claro de corcho y, con un cortaplumas tan afilado como una navaja, le seccioné un pedazo y así su superficie quedó excepcionalmente lisa, para luego examinarla diligentemente con un microscopio...”*

Hooke creyó percibir poros en el corcho. Sin embargo, no estaba seguro y por aquella razón decidió seguir con su trabajo:

*“...con el mismo cortaplumas afilado, seccioné de la anterior superficie lisa una lámina extraordinariamente delgada de la misma... Pude observar con la inusitada nitidez que toda ella estaba perforada y era porosa. Tenía un aspecto muy parecido al de un panal, si bien sus poros no eran regulares...”*

a. ¿Qué pregunta o inquietud habrá motivado a Hooke a realizar sus observaciones microscópicas?

---



---



---

b. ¿Podría haber obtenido los mismos hallazgos si no hubiera utilizado un microscopio?

---



---

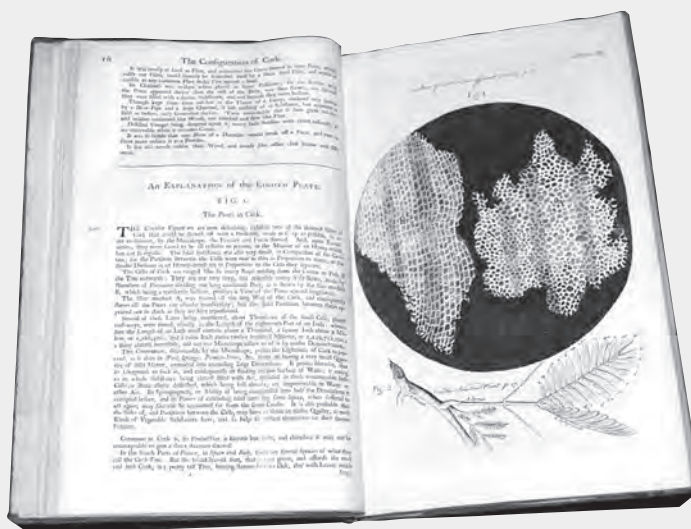


---

2. Examina los resultados obtenidos por Hooke.

A partir de sus observaciones, Robert Hooke pudo notar que el corcho, al igual que otras muestras vegetales, está constituido por cavidades pequeñas separadas por paredes a las que denominó células.

Pese a que Hooke acuñó el término célula en el campo de la biología en 1655, pasaron muchos años antes de que tuviera el significado de unidad estructural y funcional de los seres vivos. El cambio se logró gracias a los aportes de las investigaciones de otros científicos.



▲ Hooke en realidad observó los restos de las paredes de células muertas del corcho.

a. ¿Por qué crees que Hooke llamó células a las cavidades que observó?

---



---

b. ¿Cómo comunicó sus resultados? ¿Qué importancia tuvo esa comunicación para la comunidad científica de la época?

---



---



---



---



## Actividad 2

# Observar células animales y vegetales

La mayoría de las células no son visibles a simple vista, pues tienen un tamaño tan reducido que escapa de nuestra capacidad visual. Por ello, el microscopio ha sido una importante herramienta en el estudio de la unidad básica de la vida. Uno de los más utilizados es el microscopio óptico, instrumento que permite distinguir estructuras que midan un mínimo de  $2\ \mu\text{m}$ .

### Recuerda

Una de las unidades más utilizadas para describir cuánto miden las células es el micrómetro o micra ( $\mu\text{m}$ ), que es mil veces inferior a un milímetro. El tamaño de las células puede variar. Ciertas bacterias, por ejemplo, miden  $1\ \mu\text{m}$ , mientras que la mayoría de las células de plantas y animales miden entre  $10$  y  $30\ \mu\text{m}$ .

1. Formen equipos de trabajo de tres integrantes. Realicen el siguiente procedimiento para observar células animales y vegetales.

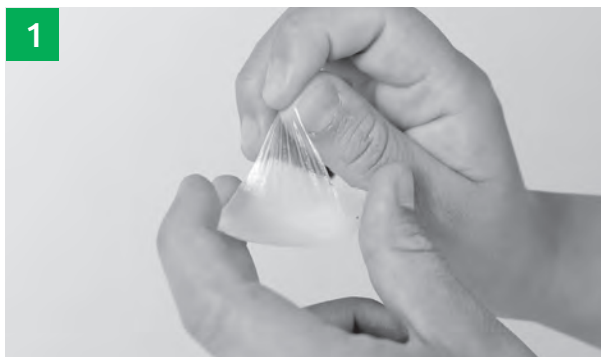
› Consigan los materiales solicitados:

- Agua potable
- 2 portaobjetos
- Un cuarto de cebolla
- Gotario
- 2 cubreobjetos
- Microscopio óptico
- Hoja de afeitar
- Varita de algodón
- Papel absorbente
- Azul de metileno

› Preparen las muestras microscópicas que se indican a continuación.

### Precaución

Tu profesor te ayudará a usar el objeto cortante para evitar accidentes.



1. Separen dos capas gruesas de la cebolla y, con mucho cuidado, desprendan la membrana adherida entre ellas.



2. Con la ayuda de su profesor, corten con la hoja de afeitar un pequeño trozo de la membrana y extiéndanla sobre el portaobjetos.



Añadan dos o tres gotas de agua y pongan el cubreobjetos encima de la muestra.

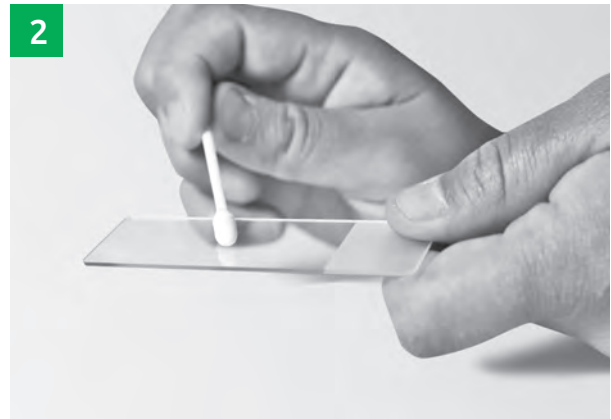


Quiten el exceso de agua con papel absorbente.

### Muestra 1



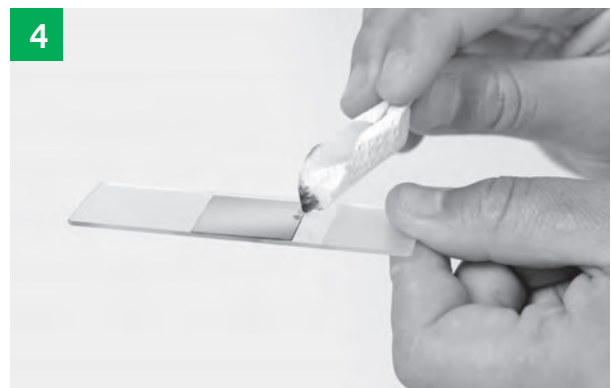
Pídanle a uno de los integrantes que, utilizando la varita de algodón, raspe suavemente la parte interior de su mejilla.



Froten la varita de algodón en el otro portaobjetos.



Agreguen dos gotas de azul de metileno por un costado de la muestra.

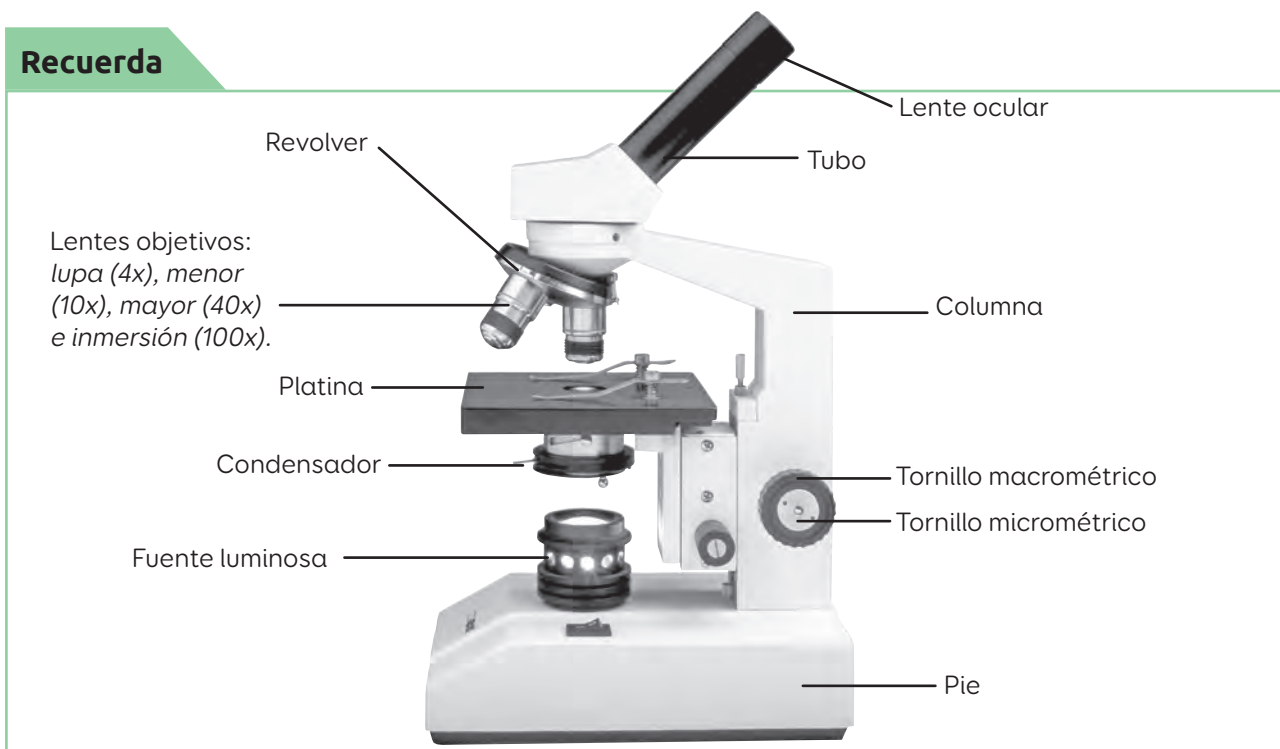


Tapen la preparación con un cubreobjetos y retiren el exceso de agua con papel absorbente.

>>

**Muestra 2**

- › Examinen cada muestra con el microscopio óptico.
- › Corroboren que el microscopio esté enchufado.
- › Enciendan la lámpara (fuente de luz) y con el diafragma regulen la intensidad de luz a un nivel intermedio.
- › Revisen que la platina esté lo más abajo posible.
- › Sitúen una muestra sobre la platina y sujétenla con la pinza. Asegúrense de que la muestra quede centrada y de que la luz de la lámpara incida directamente sobre ella.
- › Giren el revólver a favor de las manecillas del reloj. Cerciérense de que el objetivo de menor magnificación esté sobre el portaobjeto.
- › Regulen los oculares según la distancia entre sus ojos: separen los oculares al máximo y luego comiencen a acercarlos. Al principio puede que vean dos imágenes. Acomoden la posición de los oculares hasta que logren visualizar solo una.
- › Giren el tornillo macrométrico, suban la platina lentamente y observen la muestra con el lente objetivo de menor aumento. Luego, enfoquen con el tornillo micrométrico.
- › Si desean magnificar aún más, solo deben girar el revólver sin mover la platina y pasar a un objetivo mayor. Si pierden el foco, regulen con el tornillo micrométrico.
- › Identifiquen estas estructuras con los lentes oculares de mayor aumento:
  - El núcleo.
  - El citoplasma.
  - Los cloroplastos.
  - La vacuola.
  - La pared celular.

**Recuerda**

2. Dibujen y rotulen cada muestra al interior de los recuadros, señalando el aumento que utilizaron. Además, describan lo que observaron.

Muestra 1: epidermis de cebolla



Aumento:

Descripción: \_\_\_\_\_

---



---

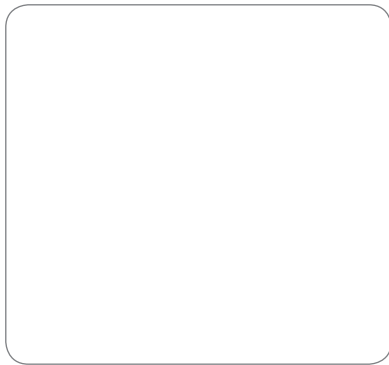


---



---

Muestra 2: mucosa bucal



Aumento:

Descripción: \_\_\_\_\_

---



---



---



---

3. Contesten las siguientes preguntas:

a. ¿Qué estructuras u organelos identificaron en cada muestra?

---



---



---



---

b. ¿Qué diferencias y similitudes (en forma, tamaño, estructuras, etc.) encontraron entre las muestras?

---



---



---



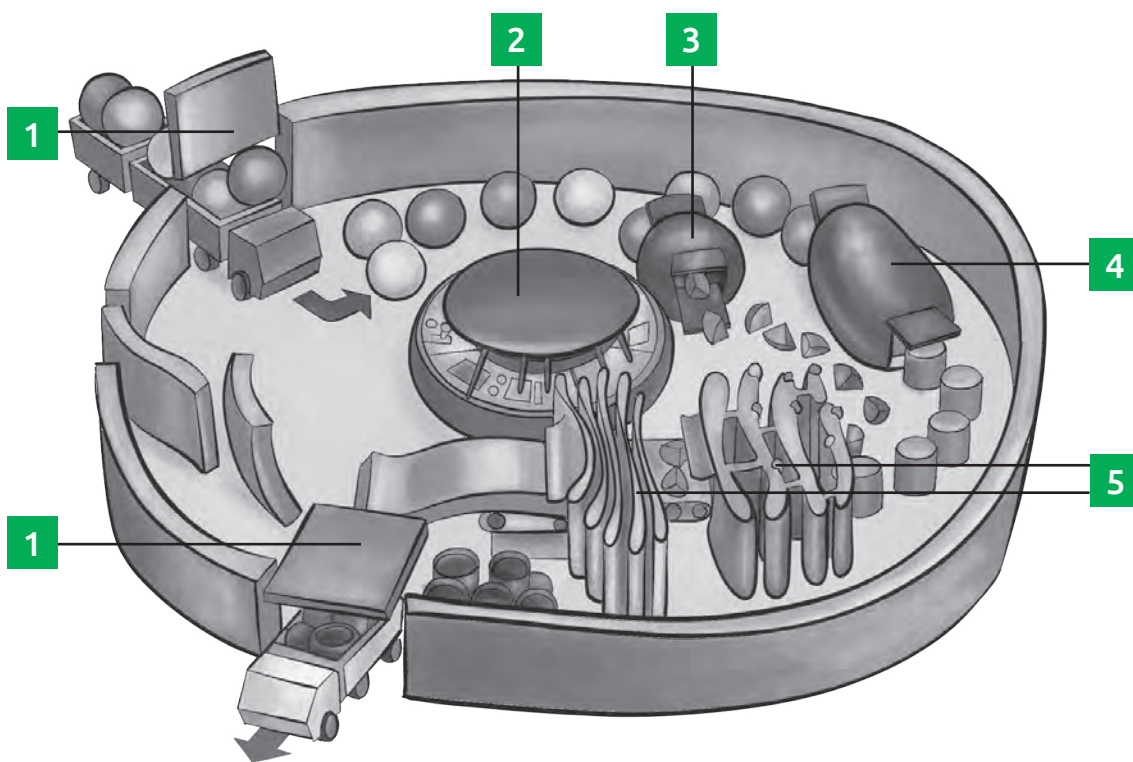
---

## Actividad 3

## Usar un modelo de la célula eucarionte

Para estudiar el funcionamiento de una célula podemos utilizar diferentes modelos y analogías. Se trata de representaciones que facilitan la comprensión de un fenómeno u objeto de estudio, pero son provisionarias en tanto están sujetas a revisión y cambios a partir de las nuevas evidencias disponibles.

1. Observa el siguiente modelo que representa una analogía entre el funcionamiento de una célula y el de una fábrica.



**1** Al igual que en una fábrica, las células poseen una estructura que controla el ingreso y salida de materiales.

**2** Además, presentan un centro que regula todas sus funciones.

**3** Tienen componentes que transforman los materiales que ingresan en compuestos más sencillos.

**4** Algunos de estos compuestos ingresan a unas estructuras en las que son procesados para obtener energía.

**5** Al igual que en una fábrica, otros componentes de la célula se encargan de la síntesis, el empaquetamiento y la distribución de materiales, ya sea para construir sus propias estructuras o bien para enviarlos al exterior.

2. Relaciona el modelo con el objeto de estudio. Para ello, señala el nombre de la o las estructuras celulares representadas en los componentes numerados de la fábrica.

1	
2	
3	
4	
5	

3. Propón otra analogía sobre el funcionamiento de la célula. Explica tu propuesta.

4. Responde las siguientes preguntas.

a. ¿Por qué elegiste esa analogía?

---

---

---

b. ¿Qué limitaciones detectas en tu propuesta?

---

---

---

c. ¿Qué importancia le atribuyes al uso de modelos y analogías para el desarrollo del conocimiento científico? ¿Qué restricciones tiene?

---

---

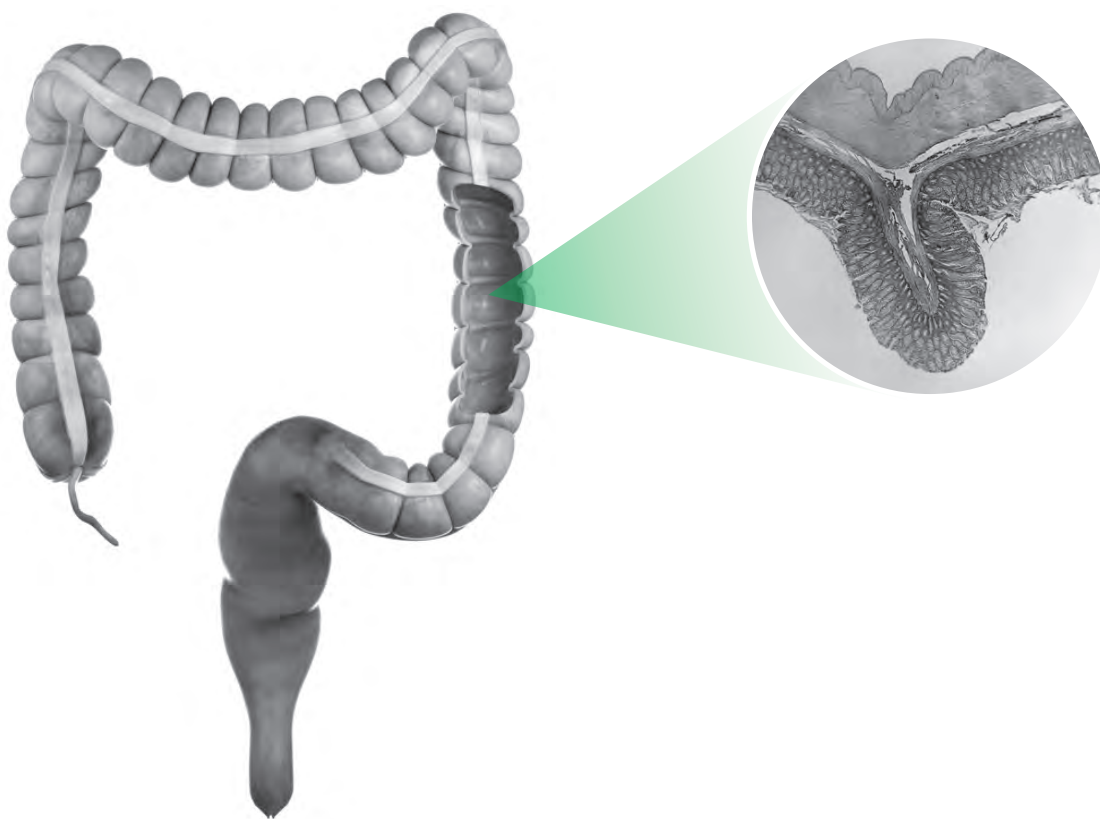
---

### Actividad 4

## Crear un modelo de un órgano y sus tejidos

La riqueza de especializaciones entre las células de un animal vertebrado es extraordinaria. Aquel nivel de especialización existe gracias a la facultad que tienen las células de diferenciarse en diversos tipos celulares. Por aquel motivo, en las células podemos encontrar algunos organelos en mayor cantidad o más desarrollados que otros según las funciones específicas que cumplen. Por ejemplo, un glóbulo blanco presente en la sangre que puede fagocitar agentes patógenos tiene más desarrolladas estructuras implicadas en la digestión intracelular, como los lisosomas.

1. En parejas, diseñen modelos que representen la estructura y los tejidos que componen un órgano de un animal vertebrado, como el ser humano. Por ejemplo, el intestino grueso:



2. Busquen imágenes para identificar los detalles anatómicos del órgano que van a modelar y observen las relaciones de tamaño que hay entre sus partes, para que lo representen a escala.
3. No olviden incluir una zona con el detalle de los tejidos que conforman al órgano que van a representar.

4. Hagan una lista de los materiales que utilizarán.

5. Escriban el procedimiento que van a efectuar para construir el modelo, distribuyendo las tareas y organizando los tiempos.

6. Construyan el modelo ejecutando rigurosamente el procedimiento acordado. Si en algún paso necesitan usar material cortopunzante, como tijeras o cuchillo cartonero, pidan ayuda a su profesor.

7. Presenten el modelo a sus compañeros y expliquen la función de sus tejidos.

8. Respondan estas preguntas:

a. ¿Qué órgano eligieron para modelar? ¿Qué funciones cumplen los tejidos que lo conforman?

---

---

---

b. ¿Qué características presentan esos tejidos? Describan su estructura.

---

---

---

---

---



## Actividad 1

## Comprobar la permeabilidad selectiva

Algunos objetos, como el papel celofán dulce al paladar, presentan una permeabilidad similar a la de la membrana plasmática. Este papel, al ser más fino y permeable al vapor de agua, sirve para evidenciar este proceso.

1. A continuación, realizarán una analogía entre la membrana plasmática y el papel celofán. Para ello, formen grupos de tres integrantes y consigan los siguientes materiales:

- Elástico
- Agua destilada
- Cuchara de té
- Lugol o yodo
- Vaso
- Vaso de precipitado de 300 mL o frasco de vidrio
- Papel celofán (dulce al paladar)
- Tijera
- Maicena

2. Luego efectúen el siguiente procedimiento:

- Diluyan una cucharadita de maicena (almidón de maíz) en medio vaso con agua y agiten la mezcla hasta disolver su contenido.
- Recorten un cuadrado de papel celofán de unos 20 x 20 cm y formen con él una bolsa.
- Llenen la bolsa con la disolución de almidón y ciérrenla firmemente con el elástico. (Imagen 1)
- Llenen el vaso de precipitado con agua. Agréguele entre cinco y diez gotas de lugol o yodo. Revuelvan la mezcla hasta que quede homogénea. (Imagen 2)
- Introduzcan la bolsa de celofán en el vaso de precipitado y observen lo que sucede durante 20 o 30 minutos. (Imágenes 3 y 4)

**Precaución**

Usa con cuidado los materiales de vidrio.





3. Describan los cambios que observaron.

---



---



---



---

### Recuerda

El lugol cambia del color café rojizo al azul violeta muy oscuro al entrar en contacto con el almidón.

4. Respondan las preguntas que se plantean a continuación.

a. ¿Qué estructura de la célula representa el papel celofán?

---



---

b. ¿Qué componente celular representa la solución de maicena?

---

c. ¿Qué sustancia(s) se transportaron a través del papel celofán? ¿En qué se basaron para responder?

---



---



---



---



---

d. ¿Qué pueden concluir a partir de los resultados obtenidos?

---



---



---



---

## Actividad 2

# Investigar la relación entre concentración y difusión

Ya sabes que existen factores que determinan la velocidad de difusión. Entre ellos está la magnitud del gradiente, es decir, la medida de la diferencia de concentración que existe entre ambos lados de la membrana. ¿Cómo crees que se difundirá una sustancia al estar más concentrada? ¿Más rápido o más lento?

Te invitamos a descubrirlo mediante la investigación experimental que te proponemos a continuación.

1. Formen parejas de trabajo y lean la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo la concentración de una sustancia afecta su velocidad de difusión a través de una membrana semipermeable?

2. Predigan lo que esperan observar al intentar responder la interrogante anterior a través de una investigación experimental. Justifiquen sus predicciones.

---



---



---



---



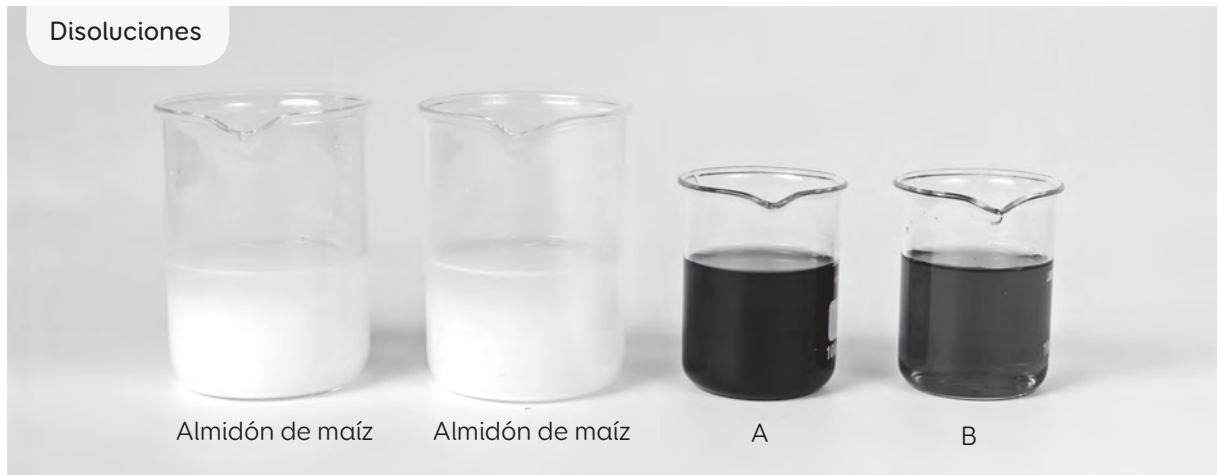
---

3. Efectúen el procedimiento que se detalla a continuación.

➤ Reúnan estos materiales:

- Lugol
- Maicena
- 2 elásticos
- Lápiz marcador
- Papel celofán (dulce al paladar)
- Agua destilada
- 2 vasos de precipitado de 200 mL

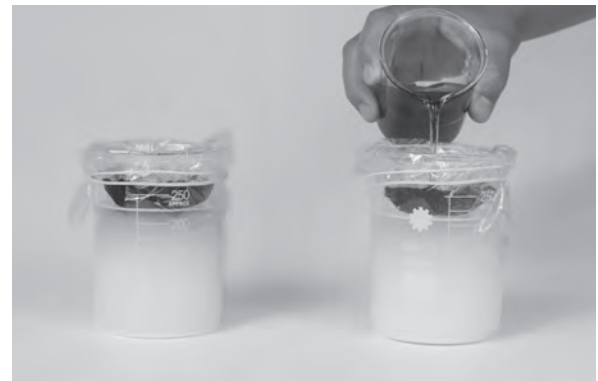
- Preparen dos disoluciones de lugol, una concentrada A y otra diluida B.
- Preparen una disolución de almidón de maíz o maicena. **Importante:** el profesor les dará las indicaciones para preparar las disoluciones.
- Agreguen la misma cantidad de aquella mezcla en los dos vasos de precipitado (tres cuartos de su capacidad).



- Corten dos trozos de papel celofán de unos 15 x 15 cm cada uno.
- Pongan un trozo de papel celofán dentro de cada vaso de precipitado de tal forma que toque levemente la superficie de la disolución de almidón de maíz.
- Sujeten cada trozo de celofán con el elástico.



- Viertan la disolución A (lugol concentrado) sobre la envoltura de papel celofán de uno de los vasos. Hagan lo mismo con la disolución de B (lugol diluido) en el vaso restante.



- Observen qué sucede con las muestras durante unos 20 minutos y midan el tiempo que demora cada una en experimentar cambios.
- Registren sus observaciones. >>

4. Identifiquen variables y constantes.

a. ¿Qué factores no fueron modificados durante los experimentos? ¿Qué factor manipularon?

---



---

b. ¿Qué factor observaron y midieron?

---



---

5. Completen la siguiente tabla con los resultados obtenidos.

Cambios en la coloración	Muestra			
	A		B	
	Disolución de almidón	Disolución de lugol	Disolución de almidón	Disolución de lugol
Coloración a los 0 minutos				
Coloración a los 5 minutos				
Coloración a los 10 minutos				
Coloración a los 15 minutos				
Coloración a los 20 minutos				

6. Representen con un dibujo el sentido en el que se difundieron las moléculas a través de la membrana en el experimento.

**7.** Comparen sus observaciones con las de sus compañeros. Comenten las diferencias y similitudes entre los resultados que obtuvieron.

**8.** Analicen sus resultados a través de las siguientes preguntas.

**a.** ¿Qué observaron al efectuar el experimento? Describan.

---

---

---

**b.** ¿Cómo explicarían lo que observaron?

---

---

---

**c.** ¿Esperaban esos resultados? ¿Por qué?

---

---

---

**d.** Los resultados obtenidos, ¿validan o contradicen las predicciones que habían formulado? Expliquen.

---

---

---

**e.** ¿Qué pueden concluir a partir de sus resultados?

---

---

---

**9.** Evalúen la investigación que realizaron. Para ello, describan en qué medida cumplieron con el procedimiento, cuán rigurosos fueron al efectuar observaciones y mediciones y qué tan confiables son sus resultados.

---

---

---

**10.** Seleccionen y elaboren una estrategia o herramienta para comunicar su trabajo.

### Actividad 3

## Evidenciar el fenómeno de osmosis

Probablemente has notado los cambios que experimenta una ensalada, como la de la imagen, después de aliñarla. Aunque no lo creas, ese fenómeno tan común está relacionado con la osmosis, es decir, el transporte de agua a través de la membrana plasmática.



### Recuerda

La osmosis es un mecanismo que podemos percibir mediante diversos fenómenos que acontecen en nuestro entorno. Por ejemplo, al sumergir muestras vegetales en diferentes tipos de soluciones se pueden observar cambios que evidencian aquel proceso.

1. Formen equipos de trabajo de tres integrantes. Planteen una pregunta o problema que les permita guiar una investigación relacionada con los cambios que experimenta la masa de una muestra vegetal (trozos de papa) al ser sometida a medios con diferente concentración (hipotónico, hipertónico e isotónico). Para ello, respondan las siguientes interrogantes:

- a. ¿Cuáles son las variables involucradas en esta investigación?

---



---

- b. ¿Cuál de ellas es la variable independiente? ¿Cuál la dependiente? Fundamenten.

---



---

- c. Planteen una pregunta de investigación.

---



---



---



---



---



---

### Recuerda

La variable independiente es aquella que manipulamos durante la experimentación. Mientras que la variable dependiente es la condición que cambia según las variaciones de la variable independiente.

2. Formulen predicciones a partir del problema planteado. Tengan en cuenta que al predecir deben establecer pronósticos verificables sobre el fenómeno que están estudiando bajo condiciones específicas.

---



---



---

3. Realicen el siguiente procedimiento para comprobar sus predicciones y responder la pregunta de investigación.

➤ Reúnan los siguientes materiales:

- Sal
- Balanza
- Gradilla
- Colador
- Agua destilada
- Lápiz marcador
- 3 tubos de ensayo
- Pipeta graduada de 10 mL
- Papa pelada y cortada en cubitos
- 2 vasos de precipitado de unos 250 mL

- Numeren los tubos de ensayo del 1 al 3.
- Agreguen en cada tubo 10 g de papa picada en trozos pequeños y delgados que sean iguales.
- Añadan con la pipeta los siguientes volúmenes de disolución a cada tubo:

- **Tubo 1:** 10 mL de agua destilada.
- **Tubo 2:** 10 mL de disolución de cloruro de sodio (sal) al 5 %.
- **Tubo 3:** 10 mL de disolución de cloruro de sodio (sal) al 50 %.

**Importante:** el profesor les dará las indicaciones para preparar las disoluciones de cloruro de sodio.

Tubo 1: medio hipotónico.

Tubo 2: medio isotónico.

Tubo 3: medio hipertónico.

### Precaución

Pídanle al profesor que corte las papas para evitar que ustedes se corten.



>>



- › Dejen los tubos a temperatura ambiente durante 20 minutos.
  - › Viertan con el colador el contenido de cada tubo para retirar los trozos de papa. Midan su masa con la balanza y registren los resultados.
4. Registren los resultados que obtuvieron completando la tabla que aparece a continuación.

Tubo	Medio	Masa inicial (g)	Masa final (g)
1			
2			
3			

5. Contesten las siguientes preguntas con el propósito de analizar los resultados obtenidos.

a. ¿Por qué tuvieron que determinar la masa de los trozos de papa antes y después de introducirlos en los tubos de ensayo?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

b. ¿Qué variable manipularon en la etapa de experimentación?

---

---

c. ¿Qué ocurrió con la masa de los trozos de papa depositados en cada tubo de ensayo? ¿Cómo podrían explicar los resultados?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

d. Dibujen una representación del movimiento de las moléculas de agua en cada caso.

Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3

e. ¿Se cumplieron las predicciones que formularon?

---

f. ¿Qué conclusión pueden establecer ante los resultados que obtuvieron?

---



---

6. Evalúen su investigación a través de las preguntas que se plantean a continuación.

a. ¿Realizaron todo el procedimiento respetando las indicaciones señaladas?

---



---

b. ¿Cometieron errores? De ser así, ¿cómo los resolvieron? ¿Creen que esos errores podrían haber afectado sus resultados? ¿Cómo?

---



---



---

c. ¿Consideran que los resultados que obtuvieron son confiables? ¿En qué se basan?

---



---



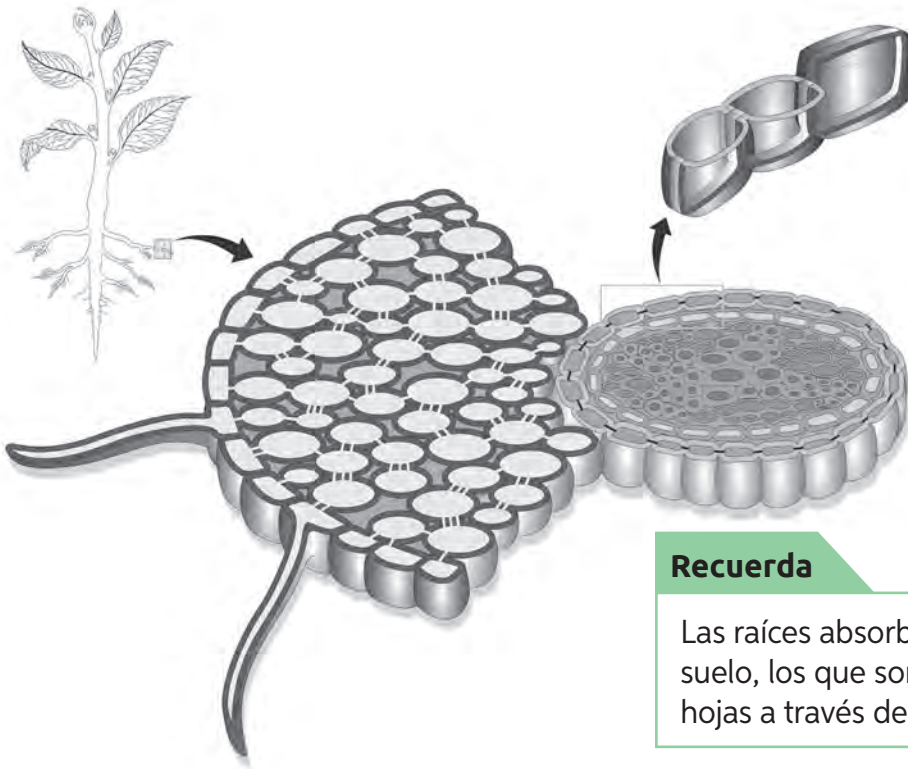
---

7. Comuniquen la investigación al resto de sus compañeros. Consigan materiales como cartulina, lápices de colores, recortes de revistas, papel lustre, pegamento, plancha de plumavit® y plumones. Con ellos elaboren un recurso gráfico que les permita representar las diferentes etapas de su trabajo.

## Actividad 4

## Investigar experimentalmente el transporte en plantas

Las plantas, al igual que los animales, tienen estructuras especializadas que les permiten responder a los estímulos del medio ambiente y desarrollar sus funciones vitales. Gracias a la raíz, los tallos y las hojas pueden obtener y transportar los materiales que necesitan para vivir.



### Recuerda

Las raíces absorben agua y minerales del suelo, los que son transportados a las hojas a través de los tallos.

1. Dos estudiantes querían comprobar el transporte de agua a través de una raíz. Para ello, efectuaron el siguiente procedimiento:



1 Cortaron la parte superior de una zanahoria y, con la ayuda del profesor, rasparon su parte interior hasta su base (quedó hueca).



2 Agregaron azúcar en la cavidad que quedó en la zanahoria e introdujeron una bombilla.



3 Taparon con plastilina la parte superior de la zanahoria, dejando parte de la bombilla hacia el exterior.



4 Pusieron la zanahoria dentro de un vaso con agua destilada, sujetándola con ayuda de mondadientes.

2. En grupos de tres participantes, planifiquen una investigación experimental en la que repliquen el procedimiento anterior. Para ello, efectúen lo siguiente:

- Planteen una pregunta que les permita guiar la investigación. No olviden que se debe responder mediante la experimentación.

---



---



---

- Formulen sus predicciones a partir de la pregunta de investigación que propusieron.

---



---



---



---

- A través del diseño experimental se reproducen los fenómenos en condiciones controladas. Propongan uno que les permita comprobar sus predicciones. Comiencen respondiendo estas interrogantes: ¿qué vamos a hacer? ¿Cómo lo haremos? Luego, en la siguiente página, señalen los materiales y el procedimiento que seguirán.

---



---



---



---

>>

**¿Qué materiales van a necesitar?**

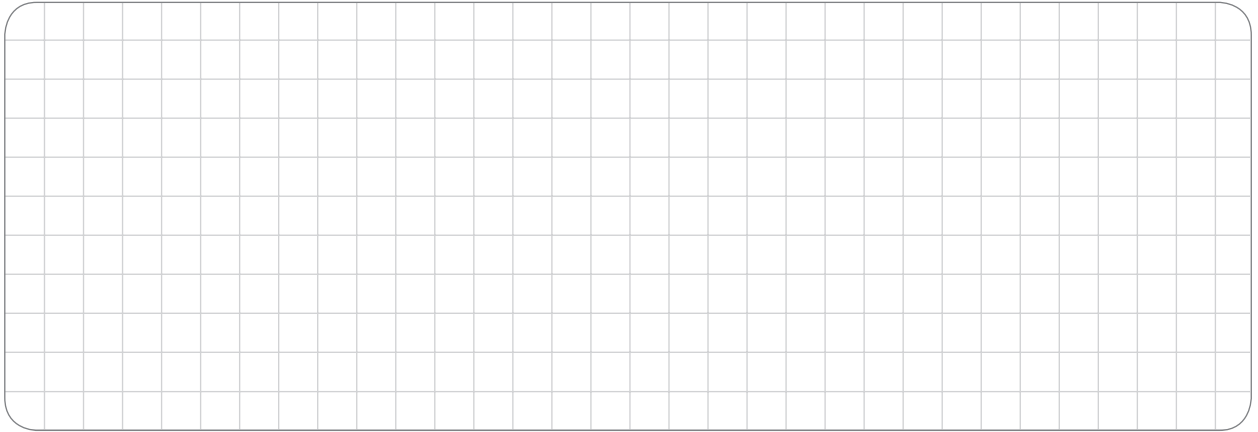
**¿Qué pasos van a ejecutar?**  
 Describan aquí el procedimiento.

› Anoten cómo van a distribuir las tareas y el tiempo aproximado que destinarán a cada una de ellas.

Integrante	Tareas	Tiempo destinado
1		
2		
3		

**3.** Realicen el experimento cumpliendo rigurosamente el procedimiento planificado y respetando la organización de las tareas definidas.

4. Diseñen una estrategia para registrar sus resultados. Además, representen el transporte de sustancias con un dibujo.

A large grid for drawing and recording results. The grid is composed of 20 columns and 15 rows of small squares, enclosed in a rounded rectangular border.

5. Analicen los resultados obtenidos a través de estas preguntas:

a. ¿Qué cambios observaron en la muestra?

---

---

---

b. ¿A qué atribuyen esos cambios? Expliquen.

---

---

---

c. ¿Qué pueden concluir a partir de la evidencia obtenida? Argumenten.

---

---

---

6. Señalen los principales desafíos y dificultades que tuvieron que enfrentar durante la experimentación y cómo los fueron resolviendo.

---

---

---

---

7. Expongan su investigación con una presentación multimedia. Para elaborarla, utilicen aplicaciones como PowerPoint, Prezi o Powtoon.

## Detectar la carga eléctrica

Unos estudiantes frotaron una regla de plástico con un paño de lana y la pusieron en contacto con la esfera de un electroscopio, que corresponde a un instrumento que detecta cargas electrostáticas. Este consiste en una esfera revestida con papel aluminio que se encuentra unida mediante un conductor a dos láminas de un metal.

1. En parejas, consigan los siguientes materiales:

- 1 globo
- Plastilina
- 1 clip mediano o grande
- Papel de aluminio
- 1 vaso de plástico transparente

2. Efectúen el procedimiento que se detalla a continuación.

- Hagan un pequeño agujero en el centro de la base del vaso plástico. Luego, levanten y estiren un extremo del clip e insértenlo en dicho agujero. Fijen el clip con plastilina.



- Hagan una esfera de papel aluminio y pónganla en el extremo recto del clip.



- Corten dos tiras de papel aluminio y cuélguelas en el otro extremo del clip.



- Inflen el globo y eléctricenlo frotándolo con su cabello. A continuación, acerquen lentamente el globo a la esfera de papel de aluminio sin tocarlo. Observen lo que sucede con las tiras de aluminio al interior del vaso.



**3.** Contesten las siguientes preguntas:

- a.** ¿Qué sucedió con las tiras de aluminio al acercar el globo a la esfera de papel aluminio? ¿Cómo explican lo sucedido?

---



---



---

- b.** Si alejan el globo y tocan la esfera con una mano, ¿qué ocurre con las tiras de aluminio? ¿Cómo explican ese resultado?

---



---



---

- c.** ¿Cuál es el signo de las cargas de las láminas de aluminio en relación con el signo de las cargas del globo? Fundamenten.

---



---



**Actividad 2****Evidenciar los efectos de la electrización**

Marcela frotó una varilla de vidrio con un paño de seda y transfirió, mediante contacto, las cargas eléctricas a dos esferas que colgaban de un hilo. Luego, las acercó entre sí y observó qué lo que les ocurrió. Posteriormente, frotó una regla de madera con un paño de lana y transfirió las cargas a otras dos esferas aisladas. Las acercó y observó lo que sucedió. Finalmente, aproximó una de las esferas cargadas con la varilla de vidrio a una de las esferas cargadas con la regla de madera y puso atención a lo que pasó.

¿Qué resultados habrá obtenido Marcela? Formula tu hipótesis.

**Recuerda**

Las cargas eléctricas repelen a las del mismo tipo y atraen a las de tipo opuesto, es decir, cargas de signos iguales se repelen y cargas de signos contrarios se atraen.

**1. Reúne estos materiales:**

- Hilo
- 1 globo
- Papel aluminio
- 1 regla
- Cinta adhesiva
- 2 esferas de plumavit® pequeñas

**2. Realiza los siguientes experimentos.****Experimento 1**

- › Forra las esferas de plumavit® con papel aluminio.
- › Pégale un hilo a cada una con la cinta adhesiva. Cuélgalas de tal forma que se toquen. El largo del hilo debe ser de alrededor de 40 cm.



- Frota el globo con un paño de lana y, poco a poco, acércalo a las esferas por el frente, sin tocarlas. Luego, aleja el globo.



- Repite el paso anterior, pero ahora cuando el globo esté cerca de las esferas tócalas con uno de tus dedos durante un instante, por la parte de atrás. Luego, retira el globo.



- Acerca el globo nuevamente cargado a las esferas hasta tocarlas y después aléjalo.
- Toca las esferas después de realizar el paso anterior.



### Experimento 2

- Cuelga las esferas de tal forma que estén separadas unos 5 cm entre sí.
  
- Frota la regla con un trozo de algodón y úsala para tocar una de las esferas. En seguida, toca la segunda esfera con el globo previamente electrizado con tu cabello.
- Acerca lentamente una de las esferas a la otra. Trata de evitar que las pelotitas se balanceen muy fuerte.



### Recuerda

Cuando se frota dos materiales de diferente naturaleza, estos se transfieren cargas negativas. Pero uno de ellos cede más partículas negativas de las que gana, por lo tanto, queda con carga positiva. En cambio, el otro material gana más partículas negativas de las que cede, por ello, queda con carga negativa.

3. Describe los resultados de cada uno de los pasos que seguiste.

### Experimento 1

---



---



---



---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Experimento 2**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**4.** Responde esta pregunta:

- ¿Por qué en algunas ocasiones las esferas se acercaron? ¿Por qué en otras se alejaron?

---

---

---

### Actividad 3

## Formular predicciones y ponerlas a prueba

Nos ponemos en peligro al meter artefactos eléctricos al agua y, especialmente, al manipular dispositivos conectados a la corriente eléctrica si estamos mojados. Ahora bien, ¿el agua es un conductor eléctrico en sí misma? No olvidemos que tanto el agua potable y como la que encontramos en la naturaleza no son puras, poseen sustancias disueltas.

1. En parejas, formulen una predicción respecto de la conductividad eléctrica del agua destilada.

---



---



---



---



---

2. Describan brevemente cómo podrían comprobar su predicción. ¿Qué harían? ¿Qué esperarían observar?

---



---



---



---



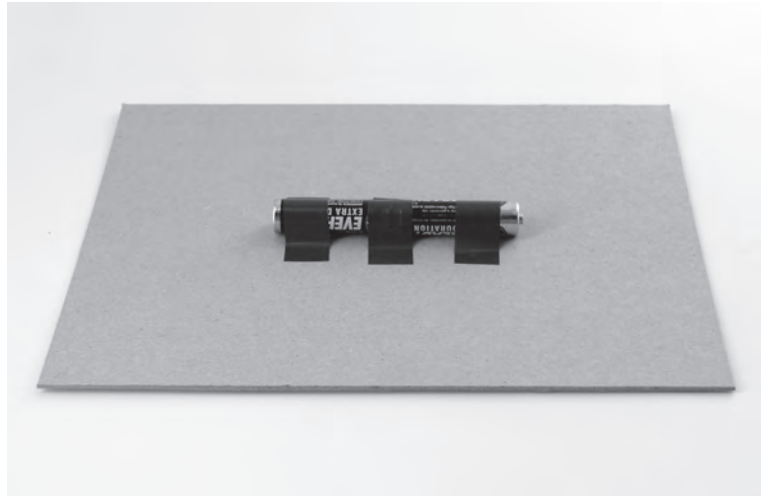
---

3. Revisen y ejecuten el diseño experimental propuesto a continuación con el propósito de poner a prueba su predicción.

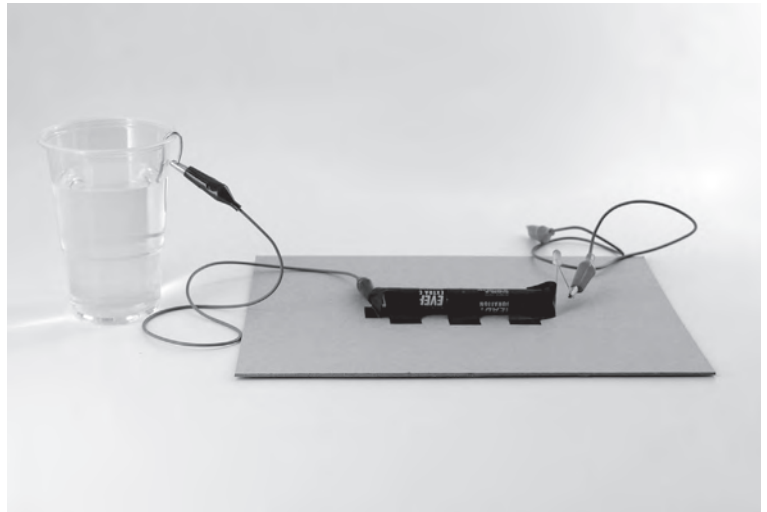
➤ Consigan los siguientes materiales:

- Sal
- Una ampolleta LED
- 1 alambre de cobre de unos 5 cm de largo
- 2 cables eléctricos delgados con pinzas en sus extremos
- Cinta adhesiva
- 2 pilas alcalinas AA
- Una cuchara de té
- 1 vaso plástico con agua destilada

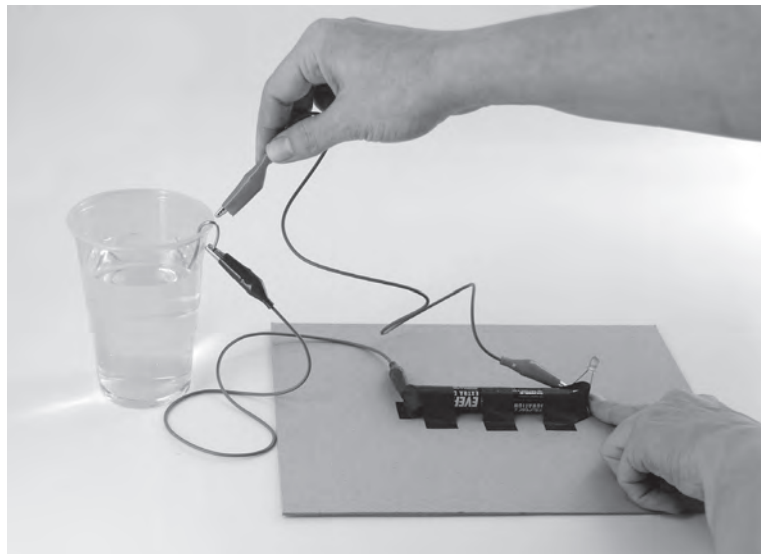
- Conecten las dos pilas en serie y fíjenlas con la cinta adhesiva.



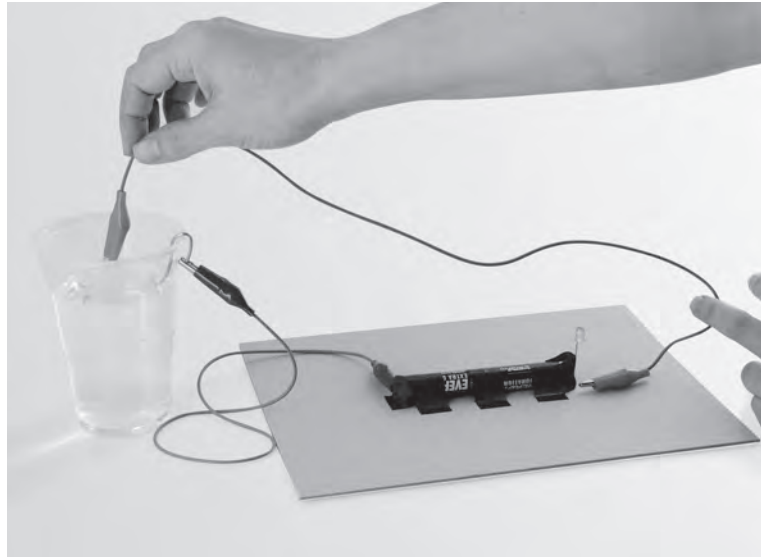
- Conecten el terminal negativo de una de las pilas al vaso con agua destilada, usando un cable con pinzas y los alambres. Luego, conecten el LED al otro cable con pinzas y al terminal positivo de las pilas en serie.



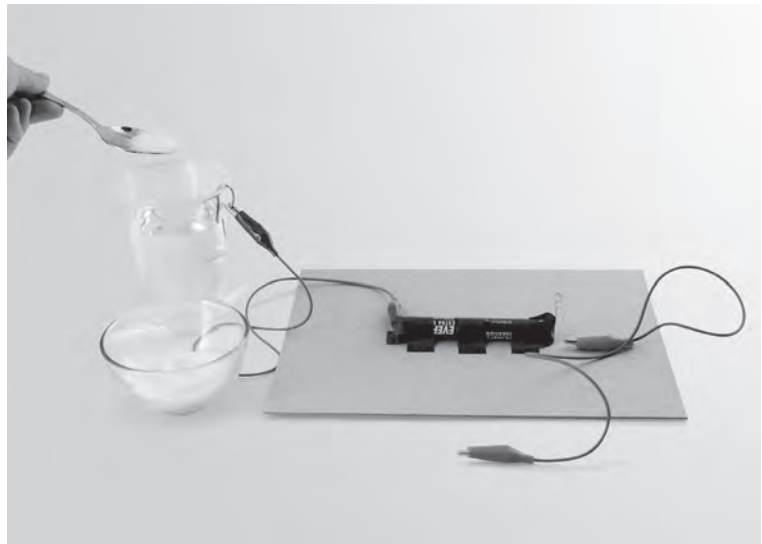
- Toquen el alambre que está puesto en el vaso con la pinza del extremo libre del cable conectado al LED. Comprueben si el LED enciende.



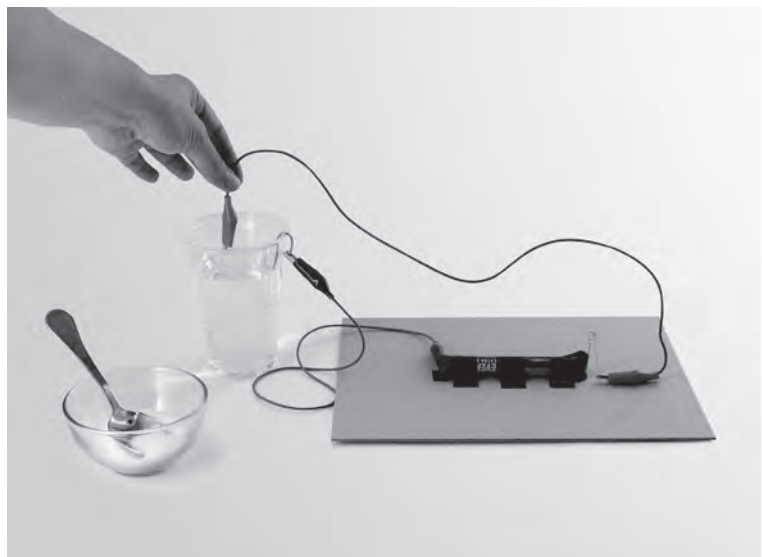
- Introduzcan la pinza en el agua, manteniéndola alejada del cable. Observen qué sucede.



- Agreguen una cucharadita de sal al agua y revuelvan hasta disolver.



- Vuelvan a sumergir la pinza en el agua y observen lo que sucede.



4. Comparen los resultados que tenían antes de añadir sal al agua destilada con los que obtuvieron después de hacerlo. Para ello, completen la siguiente tabla:

Muestra	¿Enciende el LED?	
	Sí	No
Agua destilada		
Agua destilada con sal		

5. Contesten las preguntas que se plantean a continuación.

- a. ¿Cómo explicarían los resultados que observaron?

---



---



---

- b. ¿Esperaban esos resultados? Expliquen.

---



---



---

- c. ¿Clasificarían al agua destilada como un buen o mal conductor de electricidad?  
¿Por qué?

---



---



---

- d. Si en lugar de agua destilada hubieran utilizado solo sal, ¿qué resultados creen que hubieran obtenido? ¿Son suficientes las evidencias del experimento para establecer una generalidad? Fundamenten.

---



---



---

6. Investiguen por qué bajo ciertas condiciones el agua es un buen conductor de electricidad. Evalúen la conductividad de distintos tipos de agua, como la de mar, la potable y la pura.

7. A partir de ello, comenten con el curso los peligros de la manipulación de dispositivos eléctricos en ambientes con agua y propongan medidas de cuidado ante ellos.



## Actividad 4

# Comparar experimentalmente circuitos eléctricos

1. Reúnanse en parejas y lean la siguiente pregunta de investigación:

Si conectamos una cantidad fija de ampolletas, primero en serie y luego en paralelo a una misma fuente de corriente continua, ¿qué diferencias de luminosidad muestran en cada una de las configuraciones?

2. Formulen una hipótesis para dar respuesta a la pregunta planteada.

---



---



---

### Recuerda

La elaboración de una hipótesis consiste en dar una posible explicación al fenómeno en estudio y responder las preguntas propuestas.

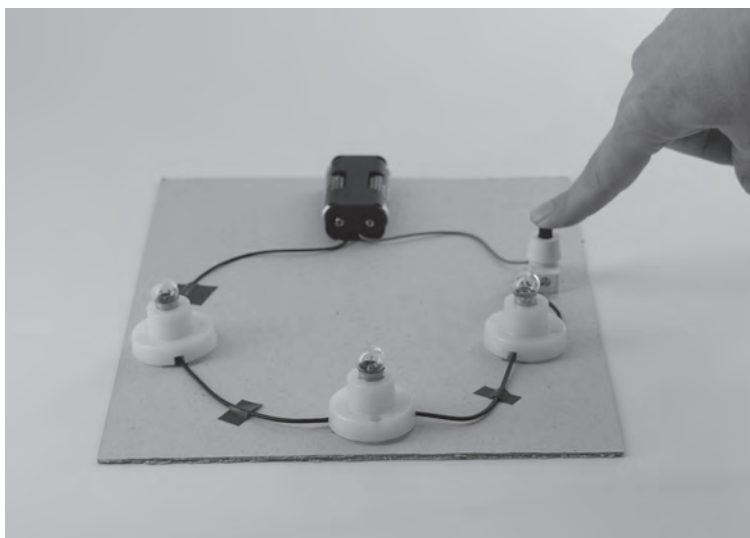
3. Comprueben la hipótesis mediante el siguiente diseño experimental:

➤ Consigan estos materiales:

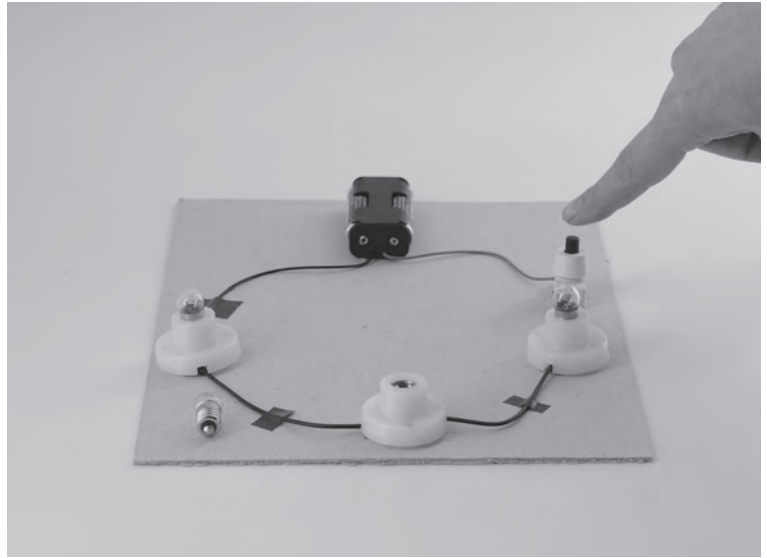
- Una tijera
- Cinta adhesiva
- 3 ampolletas de 1,5 V con base conectora
- 2 pilas AA
- 1 portapilas doble
- 1 metro de cable conector
- 1 interruptor
- 1 metro de cable conector

➤ Construyan un circuito en serie utilizando los materiales.

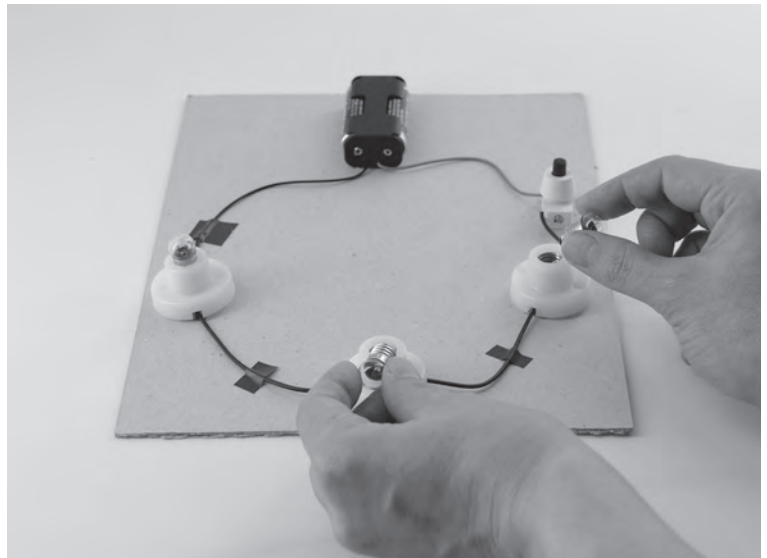
➤ Cierren el interruptor y observen lo que sucede.



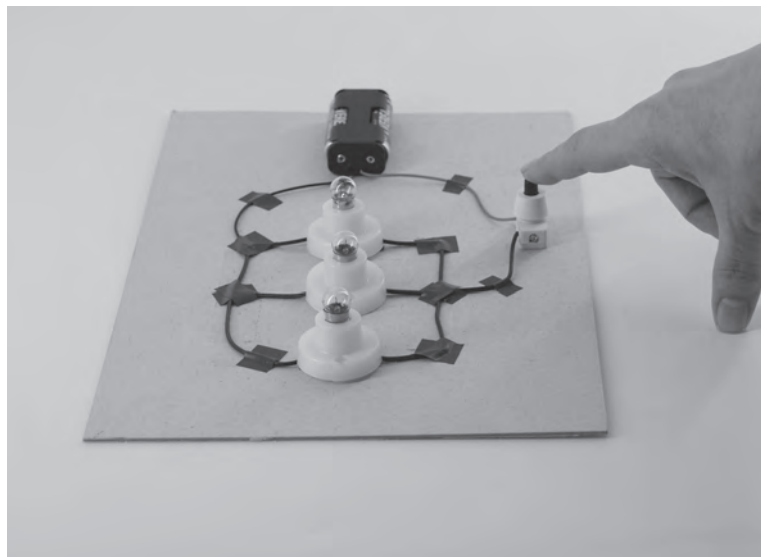
- Desconecten una de las ampolletas, enciendan el circuito y observen.



- Modifiquen la posición de las ampolletas y vuelvan a cerrar el circuito.



- Con los mismos materiales construyan un circuito en paralelo y repitan los pasos del 2 al 4.



4. Registren sus observaciones en la siguiente tabla. Completen cada uno de los recuadros según el criterio que corresponda en cada categoría: mayor luminosidad, menor luminosidad, igual luminosidad y sin luminosidad.

Circuito	Al conectar el circuito por primera vez	Al cambiar de posición las ampollitas	Al desconectar una ampollita
	Ampollita 1	Ampollita 2	Ampollita 3
En serie			
En paralelo			

5. Analicen sus resultados con estas preguntas:

- a. ¿Qué sucedió al conectar por primera vez cada uno de los circuitos? ¿Hubo algún cambio?

---



---

- b. ¿Qué ocurriría con la luminosidad si las ampollitas de ambos circuitos cambian de posición?

---



---

- c. ¿Pasó lo mismo cuando se desconectó una ampollita en cada circuito? Expliquen.

---



---



---

- d. Considerando el circuito en serie, ¿las ampollitas presentaron diferencias en su intensidad luminosa? Describan.

---



---



---

- e. ¿Qué sucedió con la intensidad luminosa de las ampollitas conectadas en paralelo?

---



---

f. Si comparamos la luminosidad de las ampolletas de ambas conexiones, ¿en qué tipo de circuito fue mayor? ¿A qué atribuyen eso?

---

---

---

g. ¿Qué relación se podría establecer entre la intensidad de la luminosidad de la ampolleta y la intensidad de la corriente eléctrica? Justifiquen.

---

---

---

h. ¿Se acepta o rechaza la hipótesis propuesta inicialmente?

---

---

---

i. ¿Cuál de las conexiones utilizarían para distribuir las ampolletas en una casa? Expliquen.

---

---

6. Formulen una conclusión que se relacione con el problema que plantearon al inicio de esta actividad. La explicación que ofrezcan debe estar sustentada por la evidencia obtenida y los conocimientos que tengan sobre el tema.

---

---

---

7. Evalúen la validez de su investigación. Para ello, comenten estas preguntas:

a. ¿A qué dificultades se enfrentaron durante la actividad?

b. Cometieron errores? ¿Qué acciones tomaron ante ellos? ¿En qué medida podrían haber afectado sus resultados?

c. ¿En qué medida la actividad aporta en la comprensión de los contenidos de circuitos eléctricos?

8. Comuniquen su investigación a través de un informe científico. Procuren que posea la siguiente estructura: portada, introducción, diseño experimental, registro y análisis de resultados, conclusión y bibliografía.

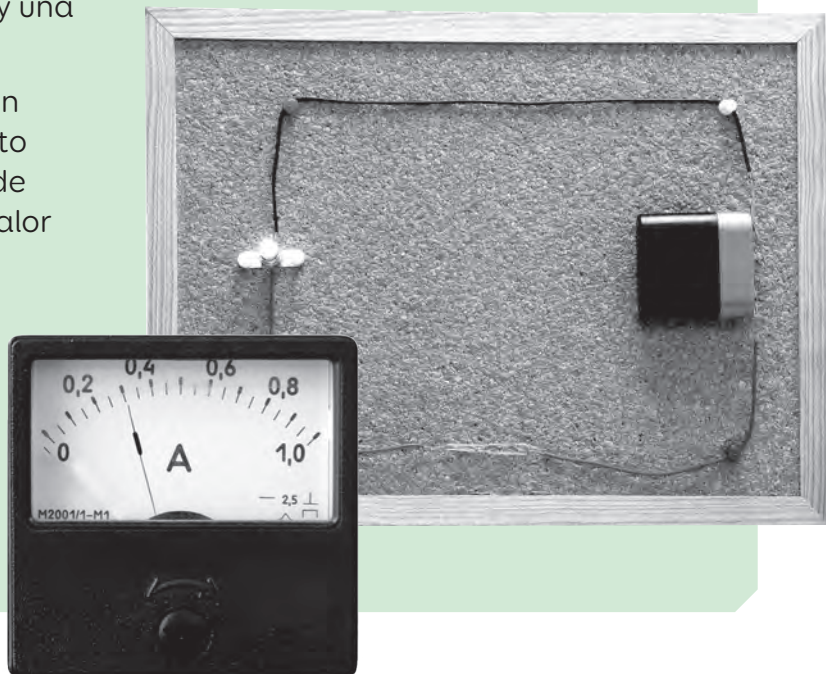
## Actividad 5

## Aplicar modelos para analizar circuitos eléctricos

Ignacia construyó un circuito compuesto por una batería de 9 V y una ampolleta.

Después conectó a aquel circuito un amperímetro analógico, instrumento utilizado para medir la intensidad de corriente eléctrica, que arrojó un valor de 0,3 A.

A partir de lo anterior, ¿qué valores tienen la resistencia y la potencia eléctrica de la ampolleta? ¿Cuánta energía consume y disipa si se mantiene encendida durante dos horas?



### Recuerda

La ley de Ohm corresponde a la relación de proporcionalidad directa entre el voltaje ( $\Delta V$ ) de los extremos de un conductor eléctrico y la intensidad ( $I$ ) de la corriente que circula a través de él.

La potencia eléctrica ( $P$ ) se define como la cantidad de energía que los aparatos pueden suministrar (o transformar) por unidad de tiempo.

Si se conoce la potencia eléctrica de cierto artefacto, se puede determinar cuánta energía eléctrica ( $E$ ) consume. Parte de esta energía eléctrica transformada por los artefactos eléctricos se disipa en forma de calor.

1. Registra los datos proporcionados.

Voltaje ( $\Delta V$ ) =

Intensidad de la corriente eléctrica ( $I$ ) =

2. Obtén el valor de la resistencia eléctrica utilizando la ley de Ohm.

**Recuerda**

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

3. Calcula la potencia eléctrica de la ampolleta mediante la siguiente relación:

**Recuerda**

$$P = I \times \Delta V$$

4. Para obtener la energía eléctrica que consume la ampolleta, usa este modelo matemático:

**Recuerda**

$$E = P \times t$$

Para expresar la energía en kWh, debes dividir por 1000 el valor obtenido.

5. Para determinar la energía que se disipa en forma de calor, debes utilizar la siguiente expresión:

**Recuerda**

$$E_d = R \times I^2 \times t$$

## Actividad 6

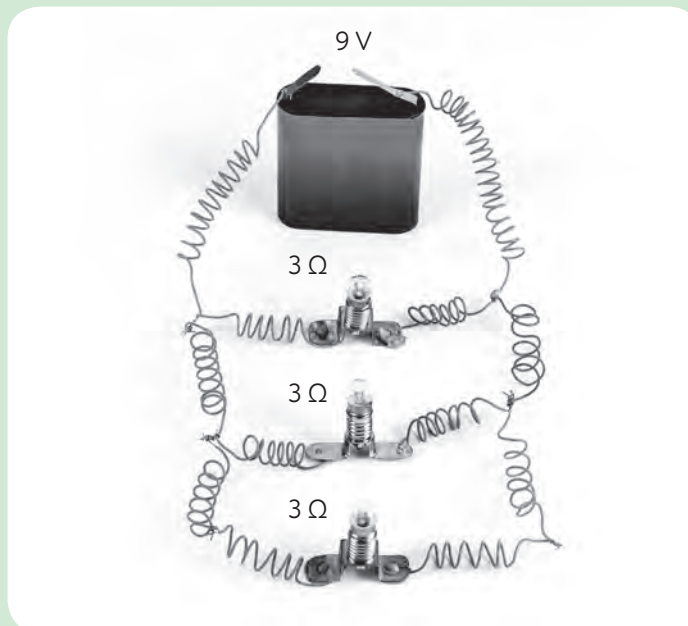
## Comparar circuitos eléctricos

A continuación, se muestran dos circuitos eléctricos fabricados por un grupo de estudiantes.

Circuito 1



Circuito 2



## Recuerda

Un circuito en el que se instala una resistencia después de otra se denomina conexión en serie. Si las resistencias se disponen en dos o más conductores distintos que llegan a puntos comunes, se trata de una conexión en paralelo.

1. Determina la resistencia eléctrica de cada circuito.

- ¿Cuál de los dos circuitos presenta mayor resistencia? ¿A qué se debe?

---

---

---

---

---

2. Si ambos circuitos permanecen encendidos por 2 horas al día, calcula la energía que consumirían en el transcurso de dos días. Obtén, además, la energía que disipan en forma de luz y calor durante una hora.

- A partir de los valores obtenidos, ¿cuál de los dos circuitos consume energía de forma más eficiente? ¿En qué te basas para responder?

---

---

---

---



**Actividad 7**

## Crear un modelo de instalación eléctrica domiciliar

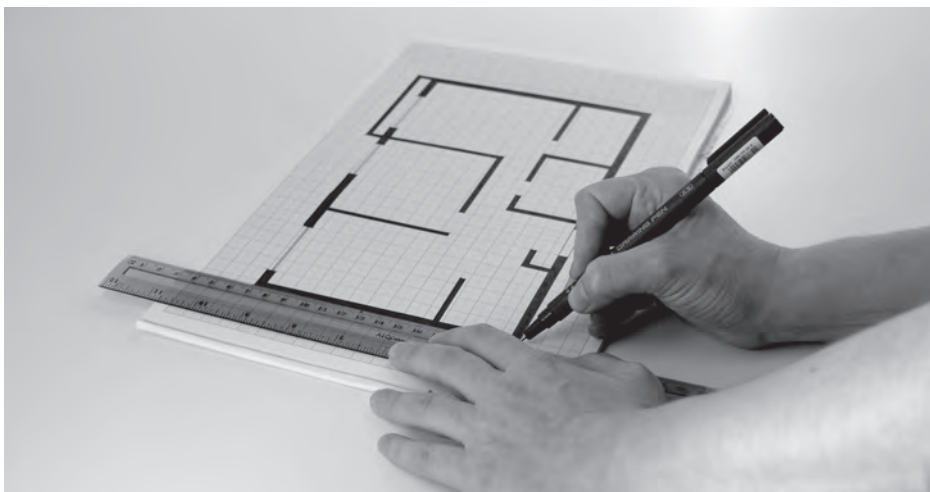
Imagina que necesitas realizar la instalación eléctrica de tu casa. ¿Qué deberías considerar? Claramente tendrías que tener en cuenta la cantidad y distribución de habitaciones, además de las necesidades de energía eléctrica del hogar.

La instalación eléctrica domiciliar es una tarea compleja que debe ser efectuada únicamente por personas capacitadas que tomen las precauciones pertinentes.

1. Formen grupos de tres integrantes y observen el plano que se muestra a continuación. A partir de él, deberán realizar un modelo de instalación eléctrica domiciliar.



2. Dibujen en un papel milimetrado la distribución propuesta en el plano.



**3.** Consigan los siguientes materiales:

- Cinta aisladora
- 6 interruptores
- 4 pilas (D) de 1,5 V
- 12 ampolletas de 1,5 V
- 1 destornillador pequeño
- 5 metros de cable aislado
- 1 trozo de cartón de unos 40 cm x 25 cm
- 1 portapilas para cuatro componentes (pilas D)

**4.** Copien en la madera el plano que trazaron en el papel milimetrado. Luego, diseñen encima la instalación que desean realizar.

**5.** Tengan en consideración los siguientes puntos:

- Los artefactos de consumo eléctrico serán representados por ampolletas.
- Cada habitación debe contar con al menos una ampolleta y un interruptor.
- Recubran las bifurcaciones de la red con cinta aislante, esos puntos representan las cajas de derivación.
- Deberán usar una fuente de corriente continua (pilas), a diferencia de la corriente alterna de los hogares.

**6.** Antes de construir el circuito, cerciórense de que el voltaje utilizado sea el adecuado, que la ubicación de los componentes sea la correcta y que cuentan con todos los materiales necesarios. Hagan ajustes al diseño, en caso de ser necesario.

**7.** Construyan el modelo.



**8.** Prueben el modelo y, en caso de que exista alguna falla, corrijanla.

**9.** Realicen una demostración del funcionamiento de su instalación eléctrica al resto de sus compañeros.

**10.** Evalúen su modelo, señalando las fortalezas que tiene y los aspectos que podrían cambiar o ajustar para mejorarlo.

## Actividad 8

# Crear un modelo de motor eléctrico

Un generador eléctrico transforma la energía mecánica en eléctrica. ¿Es posible invertir aquel proceso? ¿Se puede generar movimiento a partir de energía eléctrica? La respuesta está en los motores eléctricos, dispositivos que transforman la energía eléctrica en energía mecánica mediante la acción de campos magnéticos. Este proceso se conoce como conversión electromagnética.

Artefactos como lavadoras, licuadoras y ventiladores utilizan motores eléctricos. También se emplean a nivel industrial. Existen motores de corriente continua, que funcionan con pilas, y motores de corriente alterna, que funcionan con la energía que se distribuye a través de las redes domiciliarias e industriales.

1. En parejas, reúnan estos materiales:

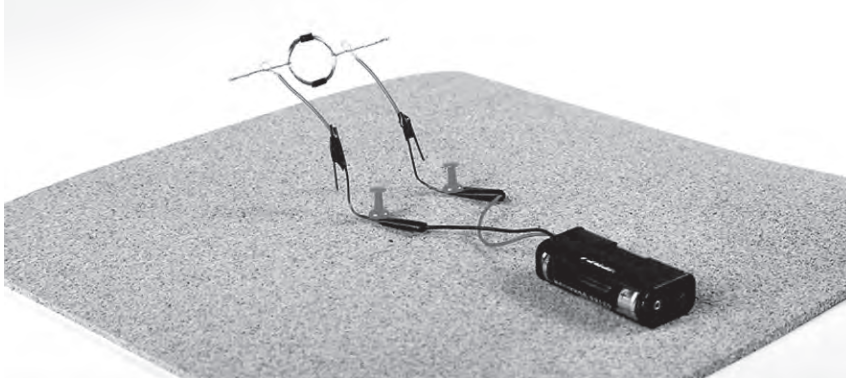
- 1 imán
- 2 clips
- 1 portapilas
- 1 alicate pequeño
- 2 pilas de 1,5 V
- Huincha aisladora
- Medio metro de cable delgado
- 3 metros de alambre de bobina

2. Enrollen el alambre de bobina en un cuerpo cilíndrico, como un tarro pequeño, para que quede de forma circular y con un diámetro de aproximadamente 5 cm.
3. Tengan en cuenta que debe quedar un trozo de alambre de unos 3 cm en el inicio y otro cuando terminen de enrollar.
4. Amarren el alambre con pequeños trozos de huincha aisladora, de modo que los extremos queden en sentidos diametralmente opuestos.

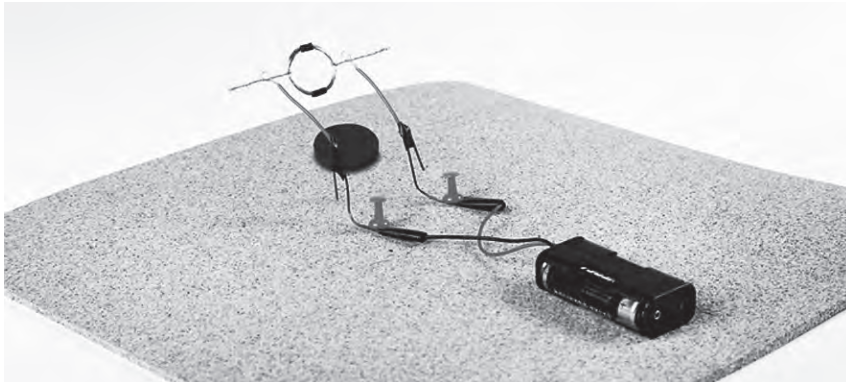


5. El alambre de bobina está recubierto por un esmalte, el que debe ser quitado de los extremos para realizar la conexión eléctrica. Pídanle a su profesor que lo haga.

6. Realicen la conexión utilizando los clips como soporte de la bobina (alambre enrollado), para que quede suspendida en el aire. El soporte en el que está instalada la bobina debe permitir que gire.



7. Acerquen el imán a la bobina y observen lo que ocurre.



8. Considerando el modelo fabricado, contesten las siguientes preguntas:
- a. ¿Qué sucedió al acercar el imán a la bobina? Describan.

---



---



---



---

- b. ¿Tendrían los mismos resultados si el imán se encontrara más cerca o más lejos de la bobina? ¿Por qué? Compruébenlo.

---



---



---



---

## Actividad 1

## Crear y usar un modelo

El termómetro es un instrumento que nos permite medir la temperatura de un cuerpo, por lo que tiene múltiples usos. Por ejemplo, es posible que hayas utilizado un termómetro para medir tu temperatura al contraer una gripe o quizás has visto que para preparar algunas comidas también se puede emplear uno.

### Recuerda

La mayoría de los termómetros funciona gracias a la propiedad que poseen las sustancias de dilatarse cuando experimentan un cambio de temperatura. El mercurio, por ejemplo, se utiliza en los termómetros clínicos por su rango de dilatación. Otra sustancia muy usada es el alcohol porque cubre casi toda la gama de temperaturas de nuestro entorno, pero no es muy preciso.

1. En parejas, consigan los materiales que se solicitan a continuación:

- Alcohol
- Colorante
- Agua a temperatura ambiente
- Una bombilla
- Agua tibia
- 2 fuentes (una resistente al calor)
- Plastilina
- 1 termómetro
- Una botella plástica de medio litro con tapa perforada

2. Realicen el siguiente procedimiento para fabricar un termómetro casero.

- Agreguen alcohol en la botella hasta completar un cuarto de su capacidad.
- Añadan la misma cantidad de agua y unas gotas de colorante. Luego, agiten con cuidado.



- Tapen la botella e introduzcan la bombilla, a través del agujero, de modo que quede al medio del líquido. Cubran la abertura de la tapa para que no entre aire.



### Precaución

Tengan cuidado al trabajar con agua tibia. Asegúrense de que no está hirviendo para que no se quemen.

- Agreguen agua tibia a la fuente resistente al calor y en la otra pongan el agua a temperatura ambiente.
- Coloquen la botella en el agua tibia. Observen y registren lo que ocurre. Ahora pónganla en el agua fría y anoten sus observaciones.



### 3. Respondan estas preguntas:

- a. ¿Qué observaron al poner la botella en el agua tibia y luego en el agua fría? Describan.

---



---



---

- b. ¿Cuán exacta creen que es la información del termómetro que construyeron?  
¿Se podría comparar a la de un termómetro típico? Fundamenten.

---



---



---

- c. ¿Qué harían para que su termómetro entregue una medida más exacta de la temperatura del agua?

---



---

## Actividad 2

# Analizar evidencias sobre la dilatación térmica

Marta y Roberto notaron que en los puentes se instalan unas estructuras llamadas juntas de expansión. Días después, le preguntaron a su profesor sobre la utilidad de ellas. Él les respondió que, de forma similar a lo que sucede en la vía férrea, las juntas de expansión permiten la dilatación térmica del asfalto o del concreto, sin que ello afecte la estructura del puente.

### Recuerda

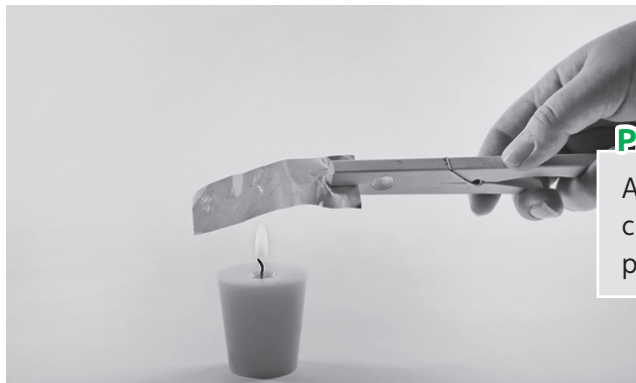
Si se incrementa la temperatura de un cuerpo por acción del calor, aumentará también la rapidez en el movimiento de sus partículas. Por lo tanto, ellas ocuparán más espacio y empujarán a las partículas vecinas. Como resultado de aquel fenómeno, se produce la dilatación de un cuerpo. Por el contrario, si un objeto se enfría, se reducirá la agitación de sus partículas y se podrá observar cómo se contrae.

1. En duplas de trabajo, consigan estos materiales:

- 2 trozos de papel de aluminio (3 x 8 cm)
- 1 trozo de papel blanco (3 x 8 cm)
- Una pinza de madera.
- Pegamento
- Unas tijeras
- Una vela

2. Efectúen el siguiente procedimiento:

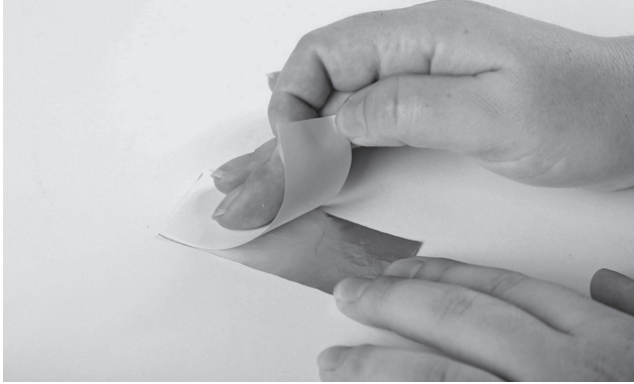
- Pídanle a su profesor que encienda la vela.
- Tomen un trozo de papel de aluminio con la pinza y acérquenlo a la llama por 5 segundos. Anoten sus observaciones.



### Precaución

Al trabajar con la vela deben tener cuidado de no quemarse. Realicen este paso bajo la supervisión de su profesor.

- Peguen el otro trozo de papel de aluminio sobre el papel blanco. Afirmen los papeles con la pinza y pónganlos encima de la llama por la parte del papel de aluminio durante unos 5 segundos. Anoten sus observaciones.



- Apaguen la vela una vez que hayan finalizado la actividad.

**3.** Respondan las siguientes preguntas:

- a.** ¿Qué sucedió al poner el papel de aluminio en la llama de la vela? ¿Y al poner los papeles pegados? Describan.

---

---

---

---

---

---

---

---

- b.** ¿Creen que la dilatación térmica se produce en igual medida en todos los cuerpos? Fundamenten.

---

---

---

---

---

- c.** ¿Qué nueva experimentación propondrían a partir de los resultados obtenidos?

---

---

---

---

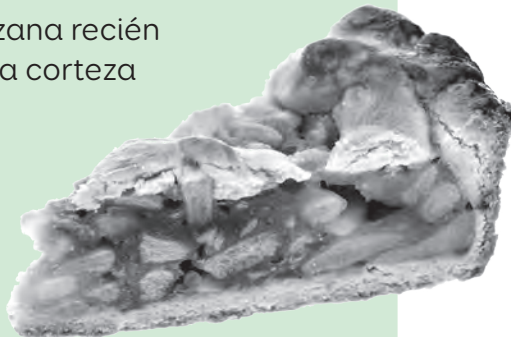
---



### Actividad 3

## Comprobar experimentalmente el calor específico

Si pusieras en un plato un trozo de kuchen de manzana recién salido del horno para que se enfríe, podrías tocar la corteza del pastel en unos minutos y sentirla ligeramente caliente. Pero si intentarás tomar un bocanado, el relleno de pastel caliente podría quemarte la boca. La corteza de la tarta se enfría mucho más rápidamente que el relleno, que está formado principalmente por agua.



### Recuerda

El calor específico puede ser entendido como la inercia térmica de una sustancia, es decir, la dificultad que presenta una unidad de masa de dicho material para que su temperatura suba cuando absorbe calor o baje cuando lo cede.

1. En parejas, reúnan estos materiales:

- Agua
- 2 globos de iguales características
- 2 velas de iguales características
- 2 trozos de hilo (40 cm de largo)

2. Inflen un globo y átenlo con uno de los hilos.

3. Llenen con agua el otro globo hasta que alcance un volumen similar al globo con aire y átenlo con el otro hilo.



### Precaución

Realicen esta actividad siempre bajo la supervisión de su profesor.

4. Pongan las velas, una al lado de la otra, sobre un mesón y pídanle a su profesor que las encienda.
5. Cuelguen cada globo sobre una vela, al mismo tiempo y distancia de la llama (unos 10 cm).



6. Describan sus observaciones.

---



---



---



---



---

7. Respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Qué diferencias observaron al calentar cada globo?

---



---

b. ¿A qué atribuyen estas diferencias?

---



---



---

c. ¿Cuál de los dos materiales estudiados creen que tiene mayor calor específico? Fundamenten.

---



---



---

## Actividad 4

# Registrar y analizar evidencias

A diferencia de una regla, que nos permite medir las longitudes de forma directa, no existen instrumentos que nos permitan determinar directamente la cantidad de calor que absorbe o cede un objeto. Si deseamos cuantificar esa magnitud, debemos utilizar métodos indirectos de medición.

1. En grupos de tres integrantes, consigan los siguientes materiales:

- Agua
- Aceite
- 1 soporte universal
- Una balanza
- 1 mechero
- 1 trípode con rejilla
- 3 vasos de precipitado
- 1 termómetro de laboratorio

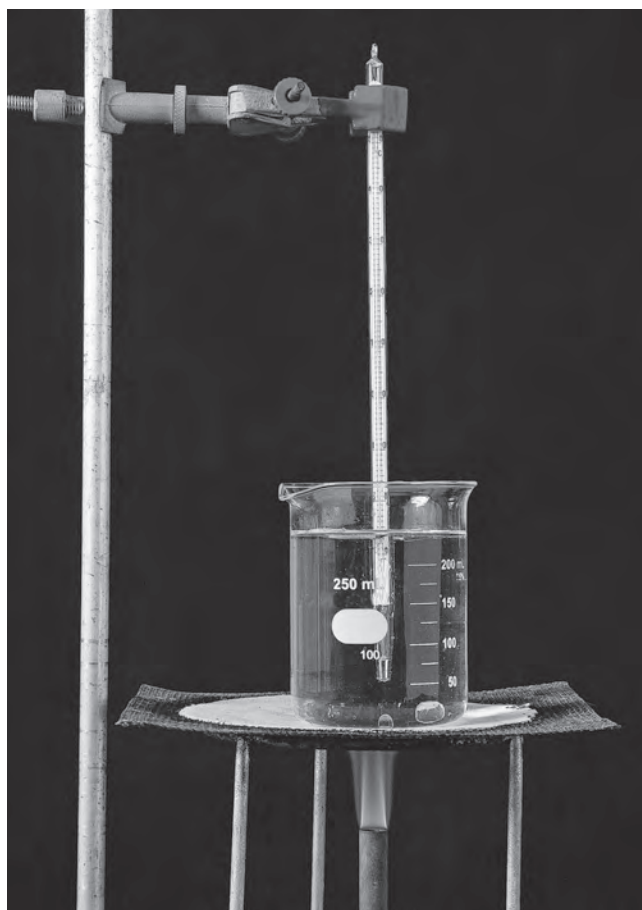
2. Agreguen en el primer vaso de precipitado 100 gramos de agua (vaso 1); en el segundo, 100 gramos de aceite (vaso 2) y en el tercero, 200 gramos de agua (vaso 3). Utilicen la balanza para medir con precisión la masa de los líquidos.

3. Midan la temperatura inicial del agua contenida en el vaso 1.

### Precaución

Realicen el experimento bajo la supervisión de su profesor en todo momento.

4. Pídanle a su profesor que encienda el mechero y pónganlo sobre la rejilla (observen la imagen del costado).
5. Midan y registren la temperatura del agua cada 30 segundos durante tres minutos, cuidando que el termómetro no toque el vaso.
6. Repitan el procedimiento con los vasos 2 y 3. Procuren mantener constante la llama del mechero.



7. Registren sus mediciones en esta tabla:

Tiempo (min)	Temperatura (°C)		
	Vaso 1	Vaso 2	Vaso 3
0,5			
1,0			
1,5			
2,0			
2,5			
3,0			

8. Una vez completada la tabla, respondan las siguientes preguntas:

- a. Respecto de la variación de temperatura experimentada en el vaso 1 y en el vaso 3, ¿qué diferencias observaron? ¿A qué las atribuyen?

---



---



---

- b. Respecto de la variación de temperatura experimentada en el vaso 1 y en el vaso 2, ¿qué diferencias observaron? ¿A qué las atribuyen?

---



---



---

- c. ¿Por qué la variación de la temperatura no es igual en los tres casos?

---



---



---

- d. A partir de los resultados obtenidos y de sus conocimientos, ¿de qué depende la cantidad de calor cedida o absorbida por un cuerpo? Expliquen.

---



---



---

## Actividad 5

# Crear un plan de investigación

El transporte de energía calórica por parte de las ondas electromagnéticas se denomina radiación térmica. Además del Sol, una vela y una ampolleta son fuentes de radiación térmica, al igual que una estufa o un brasero.

1. En parejas, planifiquen un diseño experimental que les permita recrear la propagación de calor por radiación. Se sugiere leer y comentar toda la actividad antes de llevarla a cabo.

---



---



---



---

- › Planteen una pregunta que deseen responder mediante el diseño experimental que van a proponer.

---



---



---



---

- › Formulen una o más predicciones frente a la pregunta de investigación que plantearon.
- › Diseñen un procedimiento que les permita comprobar sus predicciones. Para ello, indiquen qué materiales van a utilizar. Se sugieren los siguientes: lámpara con ampolleta, vela, barra de chocolate, regla y termómetro. Luego, describan detalladamente el procedimiento experimental que van a llevar a cabo.

2. Una vez que hayan elaborado su diseño, revísenlo con su profesor y corrijanlo de ser necesario.
3. Efectúen el procedimiento respetando rigurosamente cada uno de los pasos que establecieron y bajo la supervisión de su profesor.
4. Registren sus resultados mediante dibujos, esquemas, tablas, etc.

5. Analicen los resultados obtenidos. Para ello, contesten las siguientes preguntas:

a. ¿Qué observaron? Describan.

---

---

---

b. ¿Coincidieron los resultados con las predicciones que establecieron? Expliquen.

---

---

---

c. ¿Cómo explicarían los resultados obtenidos?

---

---

6. Establezcan una conclusión a partir del análisis de las evidencias.

---

---

---

---

---

## Usar un modelo simple

Las primeras hipótesis sobre la composición de la materia surgieron en la Grecia antigua.

En el siglo V a. C., Leucipo (460–360 a. C.) pensaba que solo existía un tipo de materia y que, si la dividiéramos en partes cada vez más pequeñas, encontraríamos una porción que no se podría seguir segmentando.

Su discípulo Demócrito (460–370 a. C.) llamó átomos a aquellas partes indivisibles, término que proviene del griego “α” (sin) y “tomos” (división).



Tiempo después Aristóteles (384–322 a. C.) negó la existencia de los átomos de Demócrito y aceptó la teoría de Empédocles, la que señalaba que la materia estaba formada por los siguientes elementos: tierra, agua, aire y fuego. Actualmente, gracias al avance de la ciencia, se sabe que aquellos cuatro elementos no forman parte de la materia.

Tuvieron que pasar más de 2000 años desde los planteamientos de Leucipo y Demócrito para que se comenzaran a proponer modelos atómicos basados en evidencia experimental.

1. Formen grupos de cuatro integrantes y diseñen una línea de tiempo del desarrollo de la teoría atómica, que abarque desde las primeras concepciones de la constitución atómica de la materia hasta el modelo actual.
2. Deben considerar los siguientes aspectos:
  - Las ideas previas al modelo atómico de Dalton.
  - Los principales hitos asociados al desarrollo de cada modelo atómico (experimentos, evidencias, descubrimientos, etc.).
  - El contexto histórico en el que se planteó cada modelo atómico.

3. Recopilen toda la información necesaria para desarrollar su trabajo. Recuerden recurrir a fuentes confiables, por ejemplo, revistas y otras publicaciones científicas o sitios webs pertenecientes a universidades o instituciones afines.
4. Decidan en qué formato van a elaborar su línea de tiempo: presentación multimedia, afiche, papelógrafo, etc.
5. Hagan un listado con los materiales:

Materiales:

6. Establezcan y distribuyan las tareas:

Integrante	Tareas

7. Elaboren su línea de tiempo respetando la planificación previa que acordaron.
8. Compartan su trabajo con el resto del curso: expliquen, a partir de su propuesta, cómo ha evolucionado el conocimiento científico sobre el átomo. Para ello, procuren abordar los siguientes aspectos:
  - Las limitaciones que posee cada modelo sobre la constitución atómica de la materia.
  - El carácter provisorio y cuestionable de los modelos a partir de las nuevas evidencias disponibles.
9. Evalúen el desempeño grupal e individual que tuvieron.



**Actividad 2****Crear un modelo de la estructura atómica**

Un grupo de estudiantes diseñó un modelo sobre la estructura de un átomo. Te invitamos a diseñar y fabricar tu propio modelo.

**Recuerda**

El átomo está formado por partículas subatómicas: protones, neutrones y electrones.

Los electrones tienen una masa mucho más pequeña que los protones y neutrones, aproximadamente 2 000 veces menor. Por lo tanto, casi toda la masa del átomo se concentra en el núcleo. Sin embargo, la mayor parte de su volumen corresponde a la nube de electrones, que equivale unas 10 000 veces al diámetro del núcleo. Los electrones, al tener carga negativa, se desplazan alrededor del núcleo porque son atraídos por los protones cargados positivamente. Los átomos neutros tienen igual número de protones y electrones.

1. Diseña y construye un modelo que evidencie la localización de los electrones, protones y neutrones del átomo de un elemento.
2. Haz una lista con los materiales que necesitarás para elaborarlo.

3. Establece un procedimiento para construir tu modelo.

4. Construye el modelo siguiendo procedimiento que definiste. Si necesitas usar material cortopunzante, pídele ayuda a tu profesor.

5. Responde las siguientes preguntas a partir de tu modelo:

a. ¿Qué elemento modelaste?

---

---

b. ¿Dónde están localizados los protones? ¿Qué cargas poseen estas partículas?

---

---

c. ¿Dónde están localizados los neutrones? ¿Qué cargas poseen estas partículas?

---

---

d. ¿Dónde están localizados los electrones? ¿Qué cargas poseen estas partículas?

---

---

e. ¿Cuál es el número atómico? ¿A qué corresponde ese valor?

---

---

f. ¿Cuál es el número másico? ¿Cómo obtuviste ese valor?

---

---

## Actividad 3

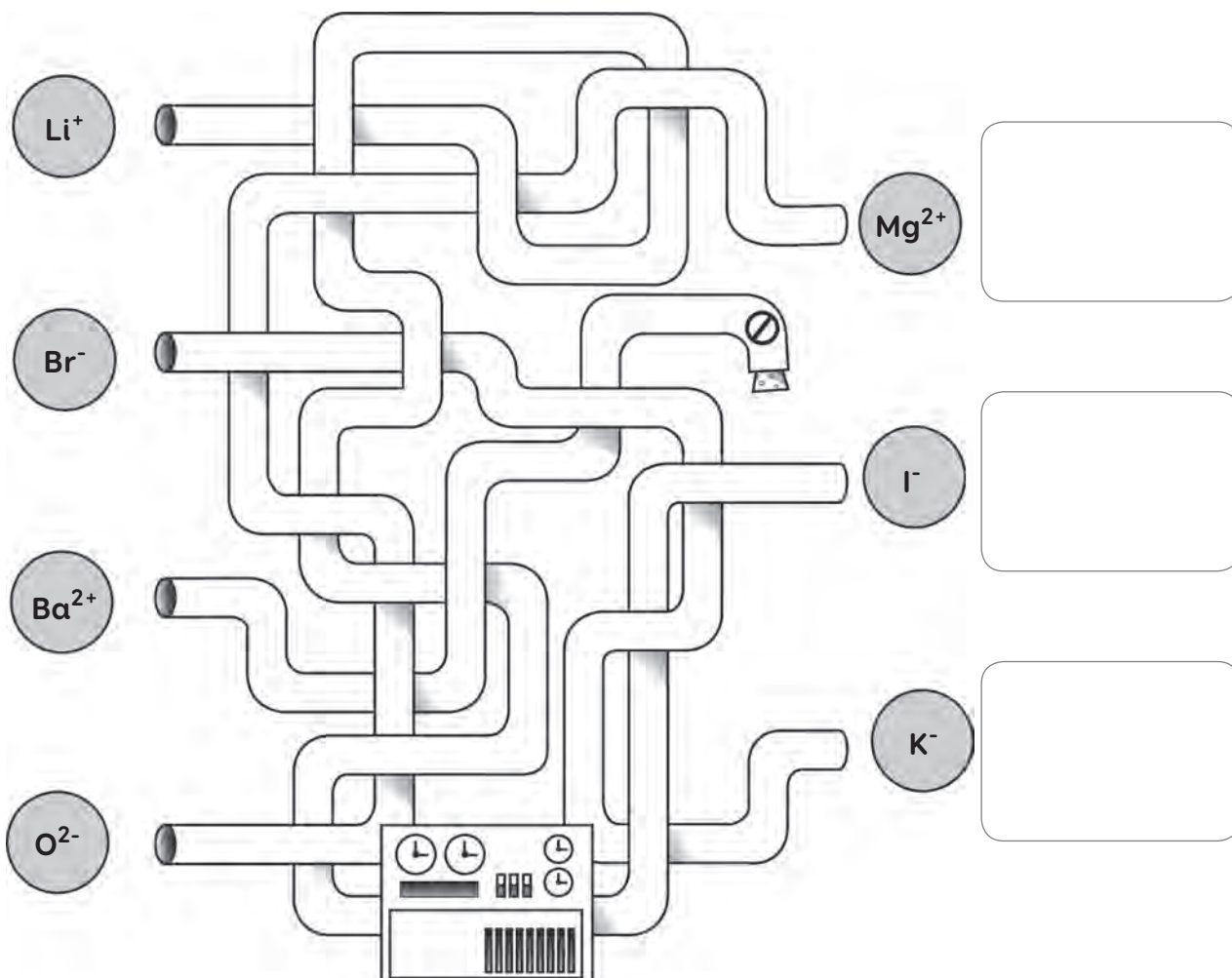
## Adaptar un modelo

Bruno y Paola crearon un juego para repasar la formación de enlaces iónicos. Te proponemos que lo juegues y luego diseñes uno propio.

## Recuerda

Cuando dos átomos se encuentran lo suficientemente cerca, a una distancia conocida como longitud de enlace, sus electrones de valencia se reordenan. En tal condición, se establece una fuerza de atracción entre los átomos que les permite mantenerse unidos. La capacidad que tiene un átomo para combinarse con otros y adquirir una estructura estable está dada por la cantidad de electrones que es capaz de captar, ceder o compartir.

1. Recorre los caminos del siguiente laberinto para identificar tres pares de iones con carga opuesta. Luego, escribe el compuesto iónico resultante.



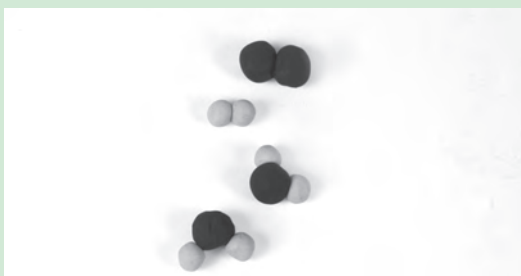
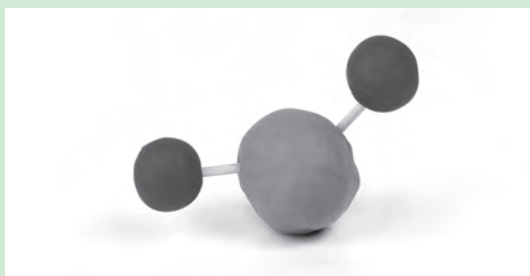


## Actividad 4

## Crear modelos moleculares

En nuestro entorno, la mayor parte de la materia está constituida por agrupaciones de átomos. Las moléculas se forman cuando se unen dos átomos iguales o diferentes, a través de enlaces químicos.

La formación molecular llamó la atención de unos estudiantes, que decidieron representar y comparar moléculas con diferentes enlaces químicos. Para ello, utilizaron materiales como plastilina y esferas de plumavit®.



### Recuerda

Las moléculas son agrupaciones estables que poseen un número fijo, generalmente pequeño, de átomos iguales o diferentes. Cuando se unen dos átomos, las moléculas se denominan diatómicas.



Molécula de oxígeno ( $O_2$ )



Molécula de monóxido de carbono ( $CO$ )

Si se unen más de dos átomos, iguales o diferentes, las moléculas se llaman poliatómicas.



Molécula de agua ( $H_2O$ )



Molécula de ozono ( $O_3$ )

1. Diseña y elabora al menos dos modelos moleculares. Comienza seleccionando las moléculas que vas a representar. Por ejemplo,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2$  y  $\text{O}_2$ .
2. Identifica la cantidad de enlaces que se establecen entre los átomos de las moléculas que elegiste. Para ello, determina los electrones de valencia de cada uno de esos átomos.
3. Define los materiales y el procedimiento que vas a efectuar. Una posibilidad es conseguir plastilina de colores y mondadientes, o bien esferas de plumavit®, témpera y palitos de brocheta.

### Precaución

La manipulación de materiales como mondadientes o palitos de brocheta debe ser supervisada por el profesor.

4. Construye los modelos llevando a cabo el procedimiento que estableciste y representando cada átomo según la siguiente clave de colores:

Hidrógeno = blanco.

Nitrógeno = azul.

Carbono = negro.

Oxígeno = rojo.

5. Si vas a modelar una molécula con elementos que no aparecen en la lista anterior, averigua los colores que tienen asignados por convención.
6. Explica tu modelo a través de estas preguntas:

a. ¿Qué representan los mondadientes o palitos de brocheta?

---



---



---

b. ¿En qué se asemejan y diferencian las estructuras que representaste?

---



---



---

**Actividad 5****Ejecutar una investigación experimental**

Los químicos pueden identificar el tipo de enlaces en una sustancia al estudiar sus propiedades. A continuación, te invitamos a examinar las propiedades de diferentes sustancias y a aplicar lo que has aprendido sobre los enlaces químicos para identificar el tipo de enlace que contiene cada una de ellas.

**Recuerda**

Muchas propiedades de un compuesto dependen de los enlaces químicos que existen entre sus átomos. Por ejemplo, el estado físico en el que esté a temperatura ambiente, y cuál será su punto de fusión y ebullición.

- Formen grupos de tres integrantes y planteen una pregunta de investigación que relacione el tipo de enlace químico de un compuesto con su conductividad eléctrica y punto de fusión.

---



---



---

- ¿Qué observarían si intentaran responder la pregunta anterior con un experimento? Formulen predicciones.

---



---



---



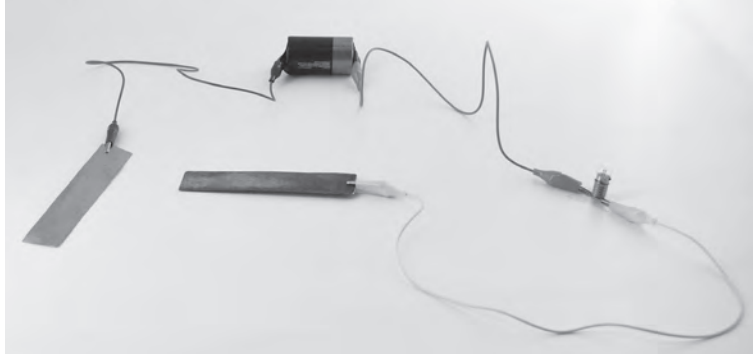
---

- Consigan los siguientes materiales:

- Azúcar
- Gradilla
- Mechero
- Sal común
- Una pila tipo D
- Una tira de cinc
- Un plato pequeño
- Agua destilada
- Una pinza de madera
- 3 cables con pinzas
- Una tira de cobre
- Sales de Epsom
- Cinta adhesiva
- 3 tubos de ensayo
- Un vaso de precipitado de unos 300 mL

4. Efectúen este procedimiento:

- Creen un circuito conectando, mediante los cables, la ampollita con las tiras de metal y la pila.



Asegúrense de que su circuito funciona conectando las tiras de metal. Si la ampollita enciende, la conexión está bien hecha. De lo contrario, corríjanla.

- Agreguen agua destilada en el vaso de precipitado e introduzcan las tiras de metal. Observen lo que sucede con la ampollita.



- Añadan una cucharadita de sales de Epsom al vaso de precipitado y revuelvan bien.



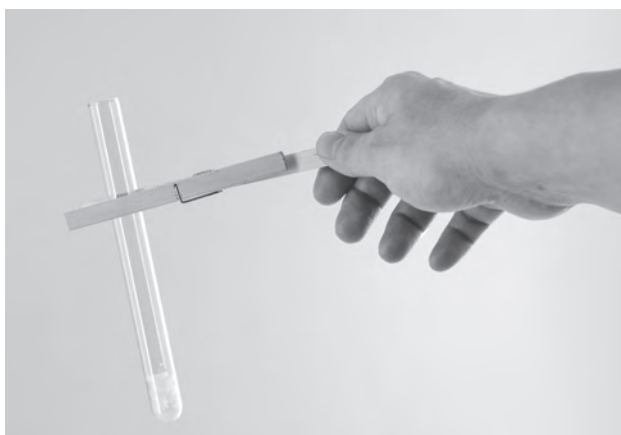
- Sumerjan las tiras de metal en la disolución. Observen lo que ocurre con la ampollita. >>



- Pongan un poco de sales de Epsom en un plato. Monten las tiras de metal sobre la muestra y observen qué sucede con la ampolleta.



- Enjuaguen y sequen el vaso de precipitado y el plato.
- Repitan los cuatro últimos pasos usando el azúcar y la sal común.
- Agreguen un poco de cada compuesto (sales de Epsom, sal común y azúcar) en un tubo de ensayo. Enciendan la vela.



- Pongan cada tubo sobre la llama del mechero durante 2 minutos, usando la pinza de madera. Observen y comparen lo que sucede con cada sustancia.



**Precaución**

Realicen este paso bajo la supervisión de su profesor.

5. Registren sus resultados en la tabla de la siguiente página.

Algunas propiedades asociadas a los enlaces químicos			
Propiedad	Sales de Epsom (MgSO <sub>4</sub> )	Azúcar (C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> )	Sal común (NaCl)
Conductividad eléctrica del compuesto disuelto en agua			
Conductividad eléctrica del compuesto sin disolver			
Fusión			

6. Revisen las observaciones registradas. A partir de ellas, clasifiquen los compuestos como iónicos o covalentes. Fundamenten.

---



---



---

7. Elijan una estrategia que les permita comunicar su investigación (una presentación multimedia, un informe escrito o afiche) y desarróllena. Finalmente, respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Concuerdan sus resultados con las predicciones que establecieron? ¿A qué lo atribuyen?

---



---



---

b. ¿De qué forma pueden garantizar la validez de sus resultados?

---



---

c. ¿Qué proyecciones de nuevos estudios creen que se pueden realizar a partir de su investigación?

---



---

## Actividad 6

## Procesar y analizar evidencias

En la siguiente tabla se muestran los puntos de fusión y ebullición de algunas sustancias:

Puntos de fusión y ebullición de algunos compuestos iónicos y covalentes			
Sustancia	Fórmula	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición (°C)
Cloruro de calcio	CaCl <sub>2</sub>	775,0	1935,0
Alcohol isopropílico	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	-87,9	82,5
Octano	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	-56,8	125,6
Cloruro de sodio	NaCl	800,7	1465,0
Agua	H <sub>2</sub> O	0,0	100,0

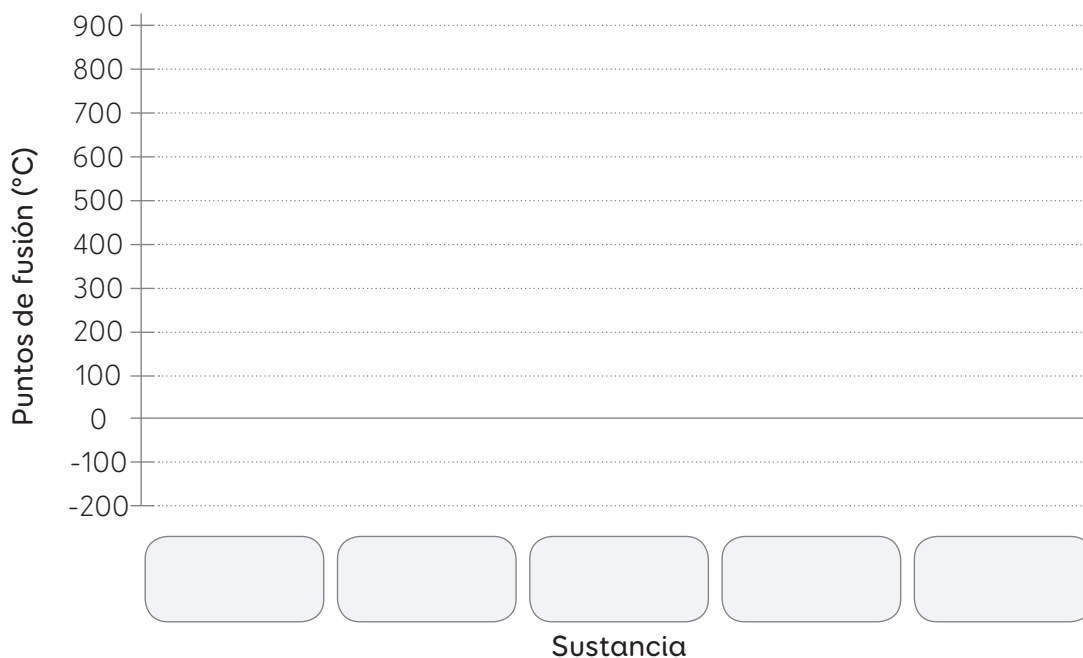
 Compuesto iónico

 Compuesto covalente

Fuente: Archivo editorial.

- Elabora un gráfico de barras con los puntos de fusión de los compuestos de la tabla anterior. Organiza las barras en orden creciente y rotúlalas con la fórmula de la sustancia correspondiente.

## Puntos de fusión de compuestos iónicos y covalentes



2. Elabora dos gráficos de barras con los puntos de ebullición, uno para los compuestos iónicos y otro para los covalentes.



3. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo son los puntos de fusión de los compuestos iónicos en comparación con los de los covalentes?

---

---

b. ¿Cómo son los puntos de ebullición de los compuestos iónicos en comparación con los de los covalentes?

---

---

c. El amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) tiene un punto de fusión de  $-78\text{ }^\circ\text{C}$  y un punto de ebullición de  $-34\text{ }^\circ\text{C}$ . Según esa información, ¿el amoníaco es un compuesto molecular o iónico? Fundamenta.

---

---

---

---

---

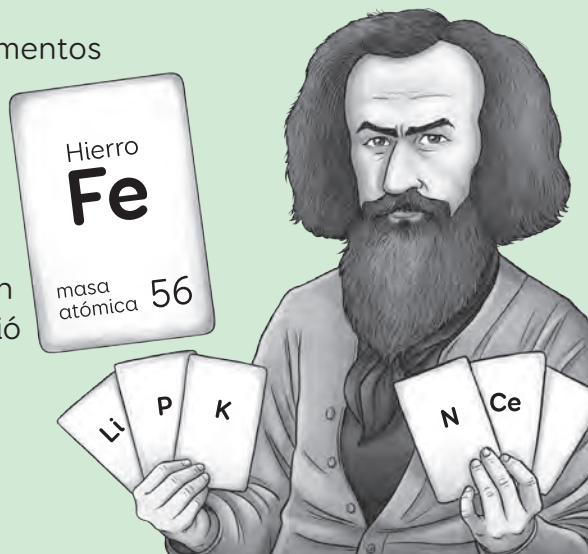
## Actividad 1

## Investigar el origen y evolución de la tabla periódica

Hasta 1869 se había descubierto un total de 63 elementos, todos ellos con propiedades específicas. Algunos científicos de la época se preguntaban si dichas propiedades seguían cierto patrón, uno de ellos fue Dimitri Mendeléyev (1834-1907).

El investigador sabía que ciertos elementos compartían algunas propiedades físicas o químicas. Por ejemplo, la plata y el cobre son ambos metales brillantes. A partir de ello, pensó que atributos como aquel son una clara evidencia de patrones escondidos en las sustancias. Para hallarlos, recurrió a uno de sus pasatiempos favoritos: jugar a las cartas.

Gracias a su investigación, creó la primera tabla periódica.



- Formen grupos de tres o cuatro integrantes e investiguen, en diferentes fuentes confiables, el procedimiento que le permitió a Dimitri Mendeléyev crear la primera versión de la tabla periódica.
- Contesten estas preguntas a partir de la información que recopilaron:
  - ¿Qué hizo Mendeléyev? ¿Qué descubrió? Describan.

---



---



---



---



---



---



---

- ¿Cuántos elementos incluyó en su tabla?

---



---

c. ¿Cómo ordenó estos elementos?

---



---



---



---

3. Reproduzcan el procedimiento efectuado por Mendeléyev. Para ello, hagan lo siguiente:

- Elaboren una serie de cartas que contengan la información que el científico incluyó en su modelo.
- Reúnan los materiales necesarios para crear sus cartas: cartulina, tijeras, regla y plumones.

### Precaución

Tengan mucho cuidado al usar las tijeras, así evitarán cortes o accidentes.



- Elaboren las cartas y ordénenlas siguiendo el patrón establecido por Dimitri Mendeléyev.

4. A partir de lo anterior, completen la tabla de Mendeléyev:


5. Contesten las siguientes preguntas:

a. ¿En qué se diferencia y asemeja la primera tabla periódica con la actual?

---



---



---

b. ¿Qué aciertos y desaciertos detectaron en el trabajo de Mendeléyev?

---



---



---

c. ¿De qué forma el trabajo del investigador da cuenta del carácter creativo y tentativo de la ciencia?

---



---



---

d. ¿Consideran que el trabajo de Dimitri Mendeléyev fue de carácter científico? ¿En qué se basaron para responder?

---



---



---

6. Averigüen las características de las siguientes clasificaciones previas a la tabla periódica de Mendeléyev: las triadas de Döbereiner y las octavas de Newlands.

7. Respondan las preguntas que se plantean a continuación:

a. ¿Qué diferencias y similitudes hay entre la propuesta de Döbereiner y la de Newlands?

---



---



---

b. ¿En qué se diferencia y asemeja la clasificación de Mendeléyev con las de Döbereiner y Newlands?

---

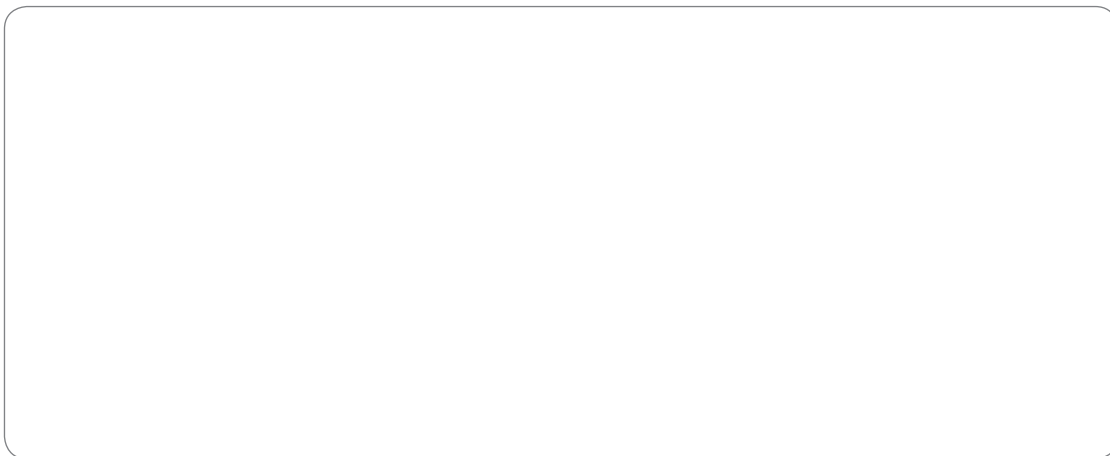


---

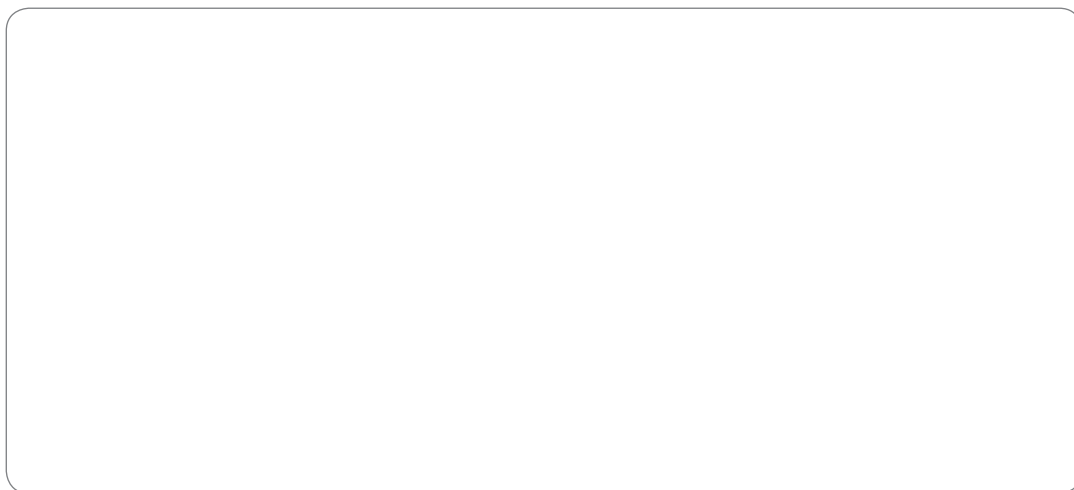


---

8. Calculen el promedio entre la masa atómica del litio ( $A = 7$ ) y el potasio ( $A = 39$ ). Luego, comparen aquel número con el de la masa atómica del sodio ( $A = 23$ ). ¿Qué resultados obtuvieron? ¿Las tríadas se pueden establecer entre todos los elementos? ¿Qué patrón siguen? Argumenten.



9. Construyan una línea de tiempo de la evolución de la tabla periódica. Para ello, hagan lo siguiente:
- › Investiguen cómo otros científicos, además de los abordados en esta actividad, contribuyeron a su estructura final. Por ejemplo, Emile Beguyer de Chancourtois, Henry G. Moseley y Niels Bohr. Sinteticen y expliquen los hitos clave de aquel proceso.
  - › Describan los materiales y el procedimiento que llevarán a cabo para construirla:



10. Construyan su línea de tiempo ejecutando rigurosamente el procedimiento que definieron.
11. Expongan su trabajo en un plenario.
12. Comparen sus respuestas y modelos con los del resto de los equipos. Evalúen su trabajo considerando el desempeño grupal y personal. Indiquen qué aspectos deben reforzar y cuáles mejorar.



## Actividad 2

# Crear y usar modelos

- En grupos de tres integrantes, escojan dos elementos químicos e investiguen las siguientes características de cada uno:
  - Símbolo químico y número atómico.
  - Significado y origen de su nombre.
  - Propiedades físicas y químicas.
  - Características distintivas o particularidades.
  - Principales usos.
- Elaboren un afiche para cada elemento, utilizando la información que recabaron. Guíense por el siguiente ejemplo:

COBRE



**Símbolo:** Cu  
**Número atómico:** 29

Su nombre proviene del término latino *cuprum*. En la Antigüedad los romanos descubrieron y explotaron importantes yacimientos de cobre en la isla de Chipre, a la que llamaban Cyprium. Aquel nombre dio origen a la palabra *cuprum*.

**Propiedades**

- Gran conductor eléctrico y térmico.
- Muy dúctil y maleable.

El uso del cobre se remonta a unos 10 000 años, específicamente, al origen de las civilizaciones. Es un metal completamente reciclable que cuenta con una elevada resistencia a la corrosión.

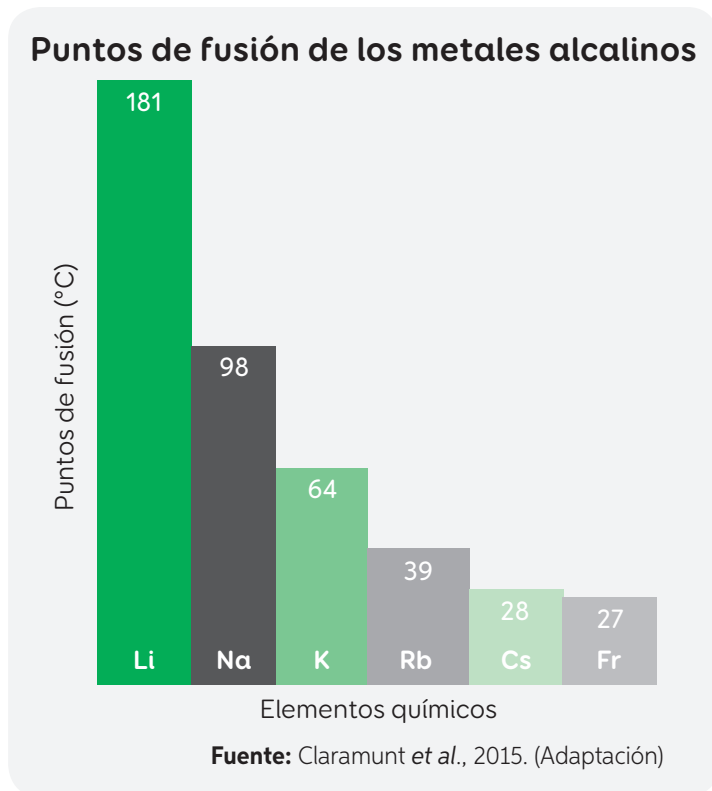
El cobre tiene múltiples usos, por ejemplo, la fabricación de cables eléctricos y aparatos electrónicos, la elaboración de utensilios de cocina, tuberías y cañerías y la creación de artesanías.

- Presenten sus afiches al resto del curso.

### Actividad 3

## Analizar evidencias

1. Observa el gráfico que se presenta a continuación. En él se muestran los puntos de fusión de los elementos que forman parte del grupo 1 de la tabla periódica.



2. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo varían los puntos de fusión a lo largo del grupo 1?

---

b. ¿Cuál o cuáles de los metales alcalinos se mantendrían en estado sólido a 60 °C? Explica.

---



---

c. Imagina que se ha descubierto un nuevo elemento ( $Z = 119$ ) que se localiza bajo el francio. ¿Cuál podría ser su punto de fusión? Haz un cálculo aproximado y fundamentalo.

## Actividad 4

# Interpretar los resultados de una investigación

Los elementos químicos forman parte de los diferentes artefactos y herramientas que utilizamos día a día. Por ejemplo, podemos encontrar aluminio en los marcos de las ventanas, cobre en los cables eléctricos, hierro en los clavos y alambres.

Todos ellos son metales que, además de sus diferentes propiedades físicas, como la dureza, la maleabilidad, la ductilidad y la conductividad, pueden presentar reactividad ante agentes químicos.

1. Formen grupos de tres integrantes. Lean y comenten la situación que se describe a continuación:

Unos estudiantes, bajo la supervisión de su profesor, realizaron un experimento para diferenciar un metal de un no metal.



Introdujeron un cilindro de magnesio en un vaso de precipitado con ácido clorhídrico en su interior.



Inmediatamente, pudieron observar la reacción que se ilustra en la imagen.

¿Qué cambios notan? Descríbanlos.



Luego añadieron ácido clorhídrico a una muestra de azufre, pero no observaron cambios significativos.

2. Piensen y escriban todas las preguntas que se les ocurran en relación con la información anterior.

3. A partir de las interrogantes anteriores, formulen la pregunta que podrían haber planteado los estudiantes de la situación anterior para guiar su investigación.

---



---



---

4. Señalen las variables involucradas en esta investigación.

a. ¿Qué factor se está manipulando en el experimento? Fundamenta.

---



---



---

b. ¿Qué factor cambia en función de otro? Explica.

---



---



---

5. Analicen los resultados obtenidos por los estudiantes a través de las siguientes preguntas:

a. ¿Qué propiedad de los elementos estudiaron mediante la investigación descrita?

---

---

b. ¿Qué diferencias detectaron entre ambas muestras?

---

---

c. ¿La información obtenida es suficiente para generalizar acerca de cómo reaccionan los elementos metálicos y no metálicos ante un agente químico? Fundamenten usando lo que aprendieron sobre la tabla periódica.

---

---

---

d. ¿Qué se puede concluir a la luz de los resultados de la investigación?

---

---

---

---

e. ¿Con qué otros materiales podrían efectuar la misma investigación? Nombren al menos dos, señalando el elemento que constituye a cada uno.

---

---

---

---

f. ¿Qué resultados obtendrían si utilizaran esos materiales? Fundamenten.

---

---

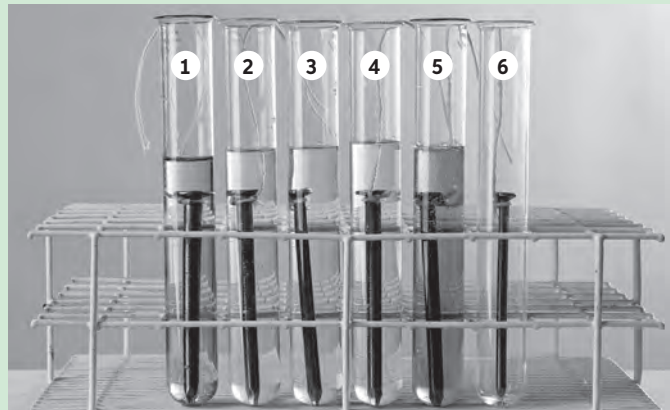
---

---

---

**Actividad 5****Formular predicciones**

1. Analiza el siguiente montaje experimental:



Priscila puso seis tubos de ensayo en una gradilla y los numeró. Luego, agregó en ellos aceite vegetal (tubo 1), agua potable (tubo 2), agua salada (tubo 3), agua destilada (tubo 4) y jabón líquido (tubo 5). Luego, introdujo un clavo de hierro en cada muestra. En el tubo 6 solo puso un clavo. Dispuso la gradilla a temperatura ambiente y observó su montaje durante cuatro días.

2. Predice los resultados que obtuvo Priscila.

---

---

---

---

---

3. Plantea qué cambios le harías al experimento anterior para comparar el comportamiento de metales y no metales ante la humedad.

## Actividad 6

# Analizar evidencias

La posición de los elementos en la tabla periódica es un indicio de las propiedades que tienen, como el brillo, la conductividad eléctrica y térmica o la reactividad, es decir, la capacidad de experimentar un cambio o reacción química.

### Recuerda

La tabla periódica posee cuatro regiones principales: los metales, los no metales, los metaloides y los gases nobles.

1. Examina la siguiente tabla en la que se señalan algunas propiedades de cuatro elementos hipotéticos:

Elemento	Apariencia	Reactividad	Conductividad eléctrica
A	Sólido, rojizo y brillante	Moderada	Sí
B	Gas amarillo verdoso	Elevada	No
C	Gas incoloro	No	No
D	Sólido plateado	Elevada	Sí

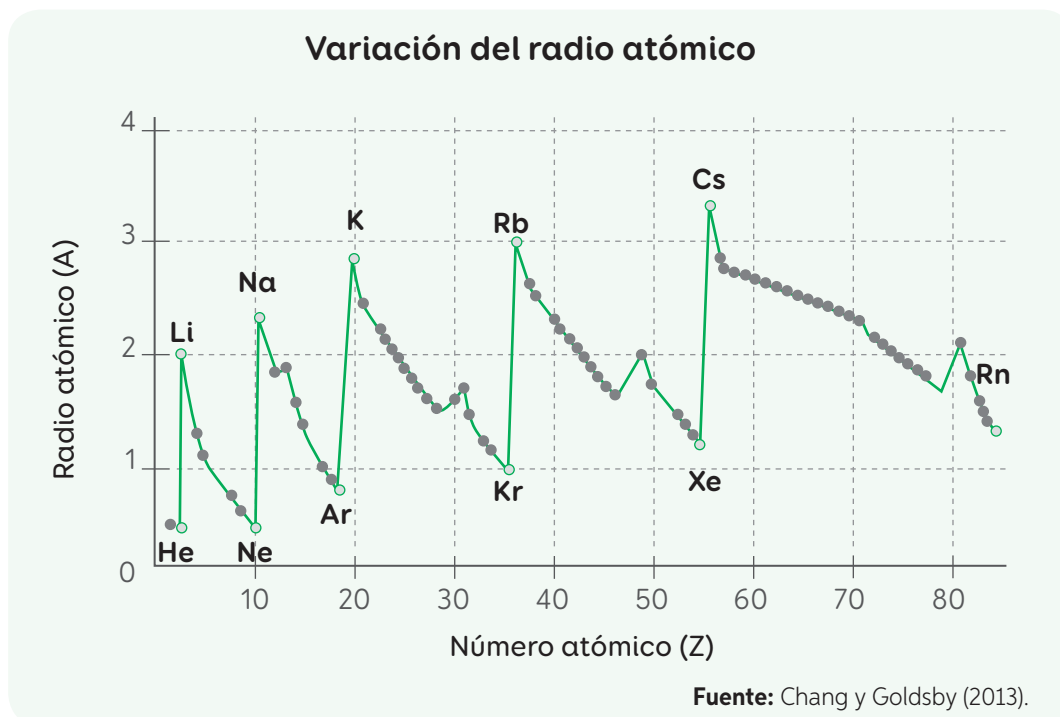
2. Clasifica cada elemento como metal alcalino, metal de transición, halógeno o gas noble. Fundamenta cada respuesta.

Elemento	Clasificación	Fundamentación
A		
B		
C		
D		

## Actividad 7

# Plantear inferencias

1. Observa el siguiente gráfico, en el que se representa el radio atómico de ciertos elementos en función de su número atómico:



2. Localiza los elementos del gráfico en la tabla periódica y ordénalos según sus números atómicos.
3. Construye un esquema que represente la variación de los radios atómicos de los elementos del gráfico anterior. Si necesitas ayuda, usa la tabla periódica.



4. Analiza el esquema y fíjate si existe algún patrón en el radio de los átomos. Plantea una explicación para ello.

---

---

---

---

---

5. Basándote en el esquema que construiste, responde las siguientes preguntas:

a. ¿A qué grupo pertenecen los elementos que presentan mayor radio atómico?

---

b. ¿Cómo varía el radio atómico a lo largo de dicho grupo?

---

c. ¿En qué periodo de la tabla periódica se localizan los elementos con mayor radio atómico?

---

d. ¿En qué lado de la tabla periódica se localiza la mayoría de los elementos con menor radio atómico?

---

6. Establece una conclusión que te permita explicar las tendencias que detectaste al efectuar esta actividad.

---

---

---

---

7. Compara tu conclusión con las de tus compañeros. Señala las principales diferencias y similitudes que tuvieron.

---

---

---

---

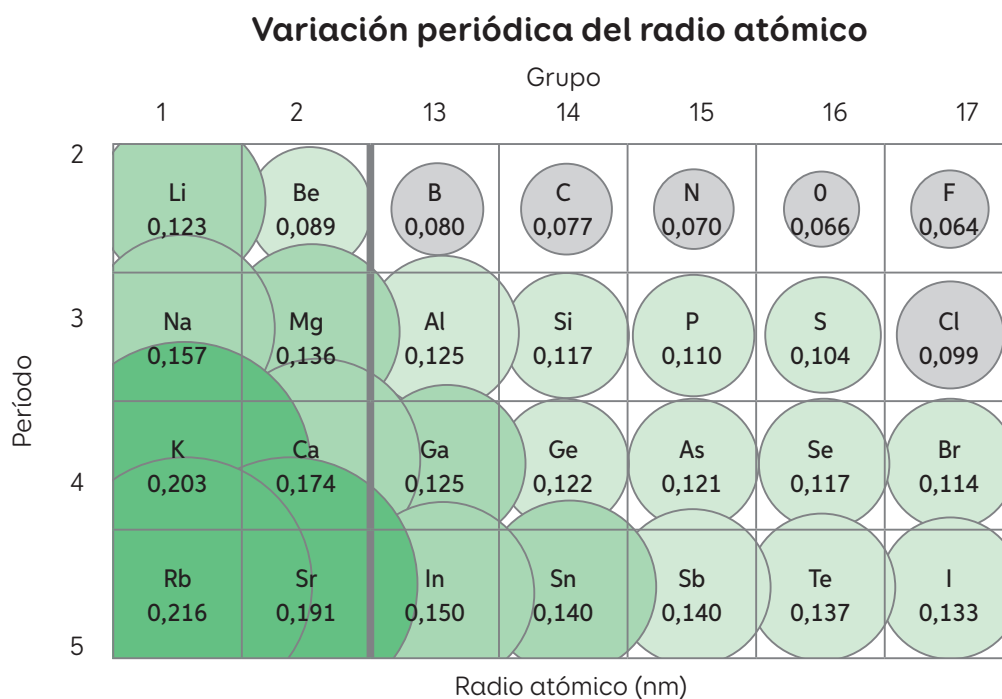
---

## Actividad 8

# Procesar y examinar información

El radio atómico se define como la mitad de la distancia entre los núcleos de un mismo elemento unidos entre sí.

1. Observa el siguiente gráfico que representa cómo varía el radio atómico en los elementos de algunos períodos y grupos de la tabla periódica:



Fuente: Mosqueira, 2014. (Adaptación)

2. Contesta las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo varía el radio atómico a lo largo del grupo 17? Describe.

---



---

b. ¿Cuáles son los elementos con menor radio atómico en cada período?

---



---

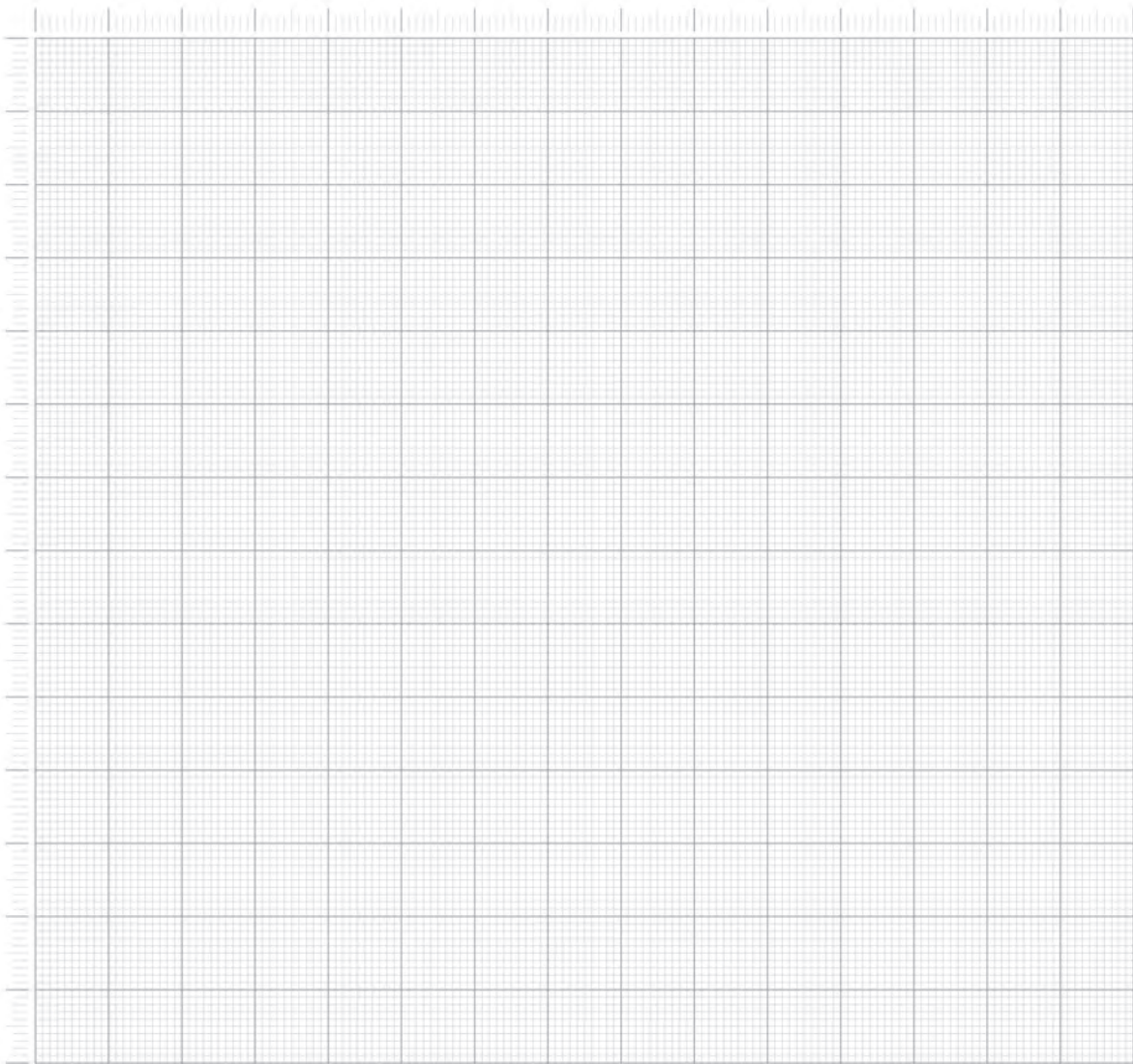
c. ¿Cuáles son los elementos con mayor radio atómico en cada grupo?

---



---

3. Construye un gráfico de barras con la información de la tabla anterior. Abajo de él, explica cómo varía el radio atómico a través de los períodos y grupos de la tabla periódica. Fundamenta a qué se debe esa variación.



## Actividad 9

# Usar modelos

1. Observa la siguiente tabla que resume los valores de electronegatividad de diferentes elementos:

<b>H</b> 2,2																
1	2											13	14	15	16	17
<b>Li</b> 1,0	<b>Be</b> 1,5											<b>B</b> 2,0	<b>C</b> 2,5	<b>N</b> 3,0	<b>O</b> 3,5	<b>F</b> 4,0
<b>Na</b> 0,9	<b>Mg</b> 1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	<b>Al</b> 1,5	<b>Si</b> 1,8	<b>P</b> 2,1	<b>S</b> 2,5	<b>Cl</b> 3,0
<b>K</b> 0,8	<b>Ca</b> 1,0	<b>Sc</b> 1,3	<b>Ti</b> 1,5	<b>V</b> 1,6	<b>Cr</b> 1,6	<b>Mn</b> 1,5	<b>Fe</b> 1,8	<b>Co</b> 1,8	<b>Ni</b> 1,8	<b>Cu</b> 1,9	<b>Zn</b> 1,6	<b>Ga</b> 1,6	<b>Ge</b> 1,8	<b>As</b> 2,2	<b>Se</b> 2,4	<b>Br</b> 2,8
<b>Rb</b> 0,7	<b>Sr</b> 1,0	<b>Y</b> 1,2	<b>Zr</b> 1,4	<b>Nb</b> 1,6	<b>Mo</b> 1,8	<b>Tc</b> 1,9	<b>Ru</b> 2,2	<b>Rh</b> 2,2	<b>Pd</b> 2,2	<b>Ag</b> 1,9	<b>Cd</b> 1,7	<b>In</b> 1,7	<b>Sn</b> 1,8	<b>Sb</b> 1,9	<b>Te</b> 2,1	<b>I</b> 2,9
<b>Cs</b> 0,8	<b>Ba</b> 0,9	<b>La</b> 1,2	<b>Hf</b> 1,5	<b>Ta</b> 1,5	<b>W</b> 1,7	<b>Re</b> 1,9	<b>Os</b> 2,2	<b>Ir</b> 2,2	<b>Pt</b> 2,2	<b>Au</b> 2,4	<b>Hg</b> 1,9	<b>Tl</b> 1,8	<b>Pb</b> 1,8	<b>Bi</b> 1,9	<b>Po</b> 2,0	<b>At</b> 2,3

Fuente: Ramírez, 2015. (Adaptación)

2. Con la información de la tabla, determina el tipo de enlace químico (iónico o covalente polar o apolar) que se produce entre los elementos que forman a las siguientes sustancias:

MgO – NaCl – KI – O<sub>2</sub> – Cl<sub>2</sub> – CCl<sub>4</sub> – HCl – CO<sub>2</sub> – N<sub>2</sub>

## A

**Ácido clorhídrico:** disolución acuosa de cloruro de hidrógeno. También se le conoce con el nombre de ácido muriático. Está presente en el sistema digestivo de muchos mamíferos. Su deficiencia provoca problemas en la digestión y su exceso, úlceras gástricas. La disolución acuosa contiene aproximadamente 38 % de HCl. Se utiliza para refinar minerales, para limpiar metales y como reactivo químico, entre muchos otros usos. Sus vapores irritan los ojos y membranas mucosas y pueden corroer metales y tejidos.

**Almidón:** carbohidrato complejo e insoluble que constituye el principal compuesto almacenador de materia y energía en las plantas.

**Amilasa salival:** enzima secretada por las glándulas salivales que acelera la degradación del almidón.

**Amperímetro:** instrumento que permite medir la intensidad de la corriente eléctrica.

**Átomo:** unidad básica de materia. Es la entidad más pequeña que aún posee la propiedad química de elemento.

## C

**Calor:** transferencia de energía térmica entre dos cuerpos que se encuentran a distintas temperaturas. Va desde el cuerpo con mayor temperatura hacia el que tiene menos hasta que ambos alcanzan el equilibrio térmico.

**Circuito eléctrico en paralelo:** circuito en el que las resistencias están conectadas a distintos conductores, por lo que la corriente eléctrica recorre diferentes "caminos".

**Circuito eléctrico en serie:** circuito en el que las resistencias están conectadas una tras otra.

**Compuesto covalente:** sustancia formada por elementos cuyos átomos se unen al compartir electrones, formando una molécula.

**Compuesto iónico:** sustancia que se forma a partir de la atracción electrostática entre átomos diferentes, producto de la transferencia de electrones de uno hacia otro.

**Conductor eléctrico:** material a través del que se puede transportar un flujo de cargas eléctricas.

**Corcho:** corteza del árbol alcornoque.

**Corriente alterna:** es aquella cuya magnitud y sentido cambian periódicamente. Una de sus principales ventajas es su eficiencia de transmisión, ya que experimenta menos pérdidas de energía que la corriente continua. Por ello, circula en los circuitos eléctricos de los hogares.

**Corriente continua:** flujo regular de cargas entre dos puntos de un conductor a diferente potencial eléctrico. Las cargas en la corriente continua circulan siempre en el mismo sentido. Las baterías o pilas son un ejemplo de este tipo de corriente.

## E

**Eficiencia energética:** optimización y uso racional de la energía.

**Electroscopio:** instrumento que detecta cargas electrostáticas.

## F

**Fagocitosis:** proceso celular en el que una porción de la membrana plasmática se repliega y genera una pequeña depresión en su lado externo que rodea a una partícula sólida, como un microorganismo o algunos restos celulares. Así ella puede ingresar en la célula junto con una porción del material del medio extracelular.

## G

**Glucosa:** carbohidrato simple de seis átomos de carbono. Es la principal fuente de energía de las plantas y los animales.

## L

**Lugol:** disolución de yodo molecular y yoduro potásico en agua destilada. Se usa como indicador en la prueba del yodo para identificar carbohidratos complejos, como el almidón.

## M

**Maleabilidad:** capacidad de un material para batirse y extenderse en planchas o láminas.

**Masa atómica:** promedio de todos los isótopos de un elemento que se encuentran en la naturaleza en relación con la doceava parte de la masa de un átomo de carbono- 12 al que, por convención, se le asigna un valor entero igual a 12. Los isótopos son átomos del mismo elemento que tienen igual número atómico, pero diferente número másico. Equivalen aproximadamente al número de protones más los neutrones del núcleo de un átomo.

**Miocardio:** tejido muscular del corazón.

**Monosacárido:** carbohidrato simple, como la glucosa, la fructosa y la ribosa. Algunos de ellos se unen y forman carbohidratos complejos, como el almidón o el glucógeno.

## P

**Permeable:** todo aquello que puede ser atravesado por algún material. El término se aplica, generalmente, a las membranas que permiten que ciertos solutos, como las moléculas, iones o átomos, las traspasen.

**pH:** símbolo que expresa la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Los valores de pH van de 0 a 14. Cuanto más bajo sea el valor, más ácida será la disolución, es decir, tendrá una mayor cantidad de iones hidrógeno. El pH igual a siete es neutro, el inferior a siete es ácido y el superior a siete es básico o alcalino.

**Punto de fusión:** temperatura en la que un sólido pasa a estado líquido.

## R

**Raíz:** órgano de la planta, generalmente subterráneo, cuya principal función es fijarla al suelo y participar en la absorción de agua y sales minerales. Posee pelos absorbentes ubicados en la zona pilífera, que son ramificaciones de sus células epidérmicas.

**Reactivo de Fehling:** disolución que se utiliza para demostrar la presencia de glucosa.

**Reactivo Sudán III:** tinte soluble en lípidos empleado para detectar la presencia de dichos nutrientes.

## Información nutricional de algunos alimentos de consumo habitual

En la siguiente tabla, se presenta el contenido de kilocalorías, proteínas, lípidos y carbohidratos de algunos alimentos de consumo habitual. Son cifras aproximadas y referenciales, ya que su valor total va a depender del tamaño de las porciones y del tipo de alimento.

### Características nutricionales de algunos alimentos y sus porciones

Alimentos	Calorías (kcal)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Carbohidratos (g)
Leche entera (1/2 taza)	61,0	3,3	3,2	4,8
Leche semidescremada (1/2 taza)	48,0	3,5	1,5	5,2
Leche descremada (1/2 taza)	36,0	3,5	0,1	5,2
Yogur con sabor (1/2 taza)	91,0	4,4	2,7	14,8
Queso (1 rebanada)	107,0	6,8	8,7	0,4
Quesillo (2 rebanadas)	108,0	16,4	3,3	3,1
Huevo entero (2 unidades)	160,0	13,5	10,0	4,0
Jamón (1 rebanada)	91,0	4,6	7,8	-
Carne magra (1 presa mediana)	116,0	22,2	2,5	1,1
Pollo (1 presa mediana)	130,0	22,3	3,8	1,7
Pavo (1 presa mediana)	123,0	22,0	3,3	1,2
Pescado (1 presa mediana)	122,0	21,9	3,8	0,1
Vienesas (2 unidades)	321,0	12,5	29,7	1,0
Porotos (2 tazas)	326,0	20,6	1,6	57,3
Arroz (2 tazas)	352,0	6,4	0,8	79,7
Fideos (2 tazas)	350,0	12,2	0,3	74,6
Papas cocidas (2 tazas)	78,0	2,6	0,1	16,7
Apio (1 plato grande)	18,0	0,7	0,2	3,4
Betarraga (1/2 taza)	41,0	1,9	0,2	7,9
Choclo cocido (3/4 taza)	101,0	3,9	1,1	19,0
Lechuga (1 plato grande)	19,0	1,7	0,4	2,2
Repollo (1 plato grande)	30,0	1,8	0,3	5,2
Tomate (1 unidad chica)	19,0	0,8	0,4	3,2
Zanahoria (1 unidad mediana)	40,0	0,9	0,5	8,1
Manzana (1 unidad chica)	62,0	0,3	0,3	14,5
Naranja (1 unidad chica)	40,0	0,7	0,3	8,7
Palta (1 unidad chica)	196,0	1,3	18,6	5,5
Pera (1 unidad chica)	55,0	0,3	0,4	12,6
Plátano (1 unidad chica)	94,0	1,3	0,4	21,3
Almendras (1 taza)	569,0	18,0	43,3	26,9
Maní (1 taza)	558,0	27,4	39,8	22,7
Nueces (1 ½ tazas)	594,0	12,8	50,1	23,1
Marraqueta (1 unidad)	267,0	6,4	0,7	60,0
Hallulla (1 unidad)	309,0	8,2	4,0	61,6
Pan integral (1 rebanada)	276,0	8,5	1,5	57,0
Cereales del desayuno (1 ½ tazas)	380,0	7,4	2,8	81,3
Galletas de agua (1 unidad)	34,0	0,9	0,9	5,4

## Libros sugeridos

- **Gallego, A.** (2018). *Química básica*. (2.ª ed.). Madrid: UNED.
- **Cervantes, M. y Hernández, M.** (2015). *Biología general*. México: Patria.
- **Velázquez, M.** (2017). *Biología I, con enfoque en competencias*. México: Cengage Learning.
- **Gómez, G. y Ortega, R.** (2017). *Física I*. México: Cengage Learning.

## Sitios webs sugeridos

- <https://www.conicyt.cl/>
- <http://www.fao.org/home/es/>
- <http://www.lenntech.es/periodica/tabla-periodica.htm>

## Referencias en el texto

### Páginas 16 y 17

- **FAO** (2014). Nutrition requirements. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Recuperado de <http://www.fao.org/nutrition/requirements/en/>

### Página 20

- **Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas** (2019). Mapa nutricional. *JUNAEB*. Recuperado de <https://www.junaeb.cl/mapa-nutricional>

### Página 22

- **Garmendia, M. L., Ruiz, P., & Uauy, R.** (2013). Obesidad y cáncer en Chile: estimación de las fracciones atribuibles poblacionales. *Revista médica de Chile*, 141 (8), 987-994.

### Página 23

- **Martínez, M. A., Leiva, A. M., & Celis-Morales, C.** (2016). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en trabajadores de la Universidad Austral de Chile. *Revista chilena de nutrición*, 43 (1), 32-38

### Página 34

- **Andrés, E., et al.** (2011). Factores de riesgo cardiovascular y estilo de vida asociados a la aparición prematura de infarto agudo de miocardio. *Revista española de cardiología*, 64 (6), 527-529.

### Página 113

- **Claramunt, R., Cornago, M., Esteban, S., Farrán M., Pérez, M y Sanz, D.** (2015). *Principales compuestos químicos*. Madrid: UNED.

### Página 119

- **Chang, R. y Goldsby, K.** (2013). *Química*. México D. F.: McGraw-Hill Education.

### Página 121

- **Mosqueira, S.** (2014). *Introducción a la Química y el ambiente*. México: Grupo editorial Patria.





