TEXTO DEL ESTUDIANTE

Ciencias Naturales

8° BÁSICO

Patricia Calderón Valdés
Felipe Moncada Mijic
Karla Morales Aedo
Sonia Valdebenito Cordovez



Ministerio de Educación
Gobierno de Chile

EDICIÓN ESPECIAL PARA EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN
PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN

sm

TEXTO DEL ESTUDIANTE

Ciencias Naturales

8° BÁSICO

Patricia Calderón Valdés
Profesora de Química
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

Felipe Moncada Mijic
Licenciado en Educación
Profesor de Estado en Física y Matemática
Universidad de Santiago de Chile

Karla Morales Aedo
Profesora de Biología y Ciencias Naturales
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Magíster (c) en Pedagogía
Universidad Alberto Hurtado

Sonia Valdebenito Cordovez
Licenciada en Educación
Profesora de Estado en Química y Biología
Universidad de Santiago de Chile
Magíster (c) en Educación mención Gestión Educacional
Universidad de Santiago de Chile



En Chile, el guanaco *(Lama guanicoe)* se distribuye a lo largo de todo el territorio nacional, entre la Región de Arica y Parinacota y la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, desde el nivel del mar hasta los 4 200 metros de altitud, aproximadamente. Habita en zonas de desiertos, matorrales, estepas e incluso bosques. En este último caso es posible avistarlos en zonas australes de bosques de lenga, en Tierra del Fuego.

El Texto del estudiante **Ciencias Naturales 8.° básico**, es una creación del Departamento de Estudios Pedagógicos de Ediciones SM, Chile.

Dirección editorial
Arlette Sandoval Espinoza

Coordinación editorial
María José Martínez Cornejo

Coordinación área ciencias
Andrea Tenreiro Bustamante

Edición
Patricia Calderón Valdés

Ayudantía de edición
Daniela Navarro Contreras

Autoría
Patricia Calderón Valdés
Felipe Moncada Mijic
Karla Morales Aedo
Sonia Valdebenito Cordovez

Asesoría pedagógica
Guadalupe Álvarez Pereira

Consultoría
Eugenia Águila Garay
Jorge Alvarado López
Pablo Torres Ravelo

Corrección de estilo y prueba
Cristina Varas Largo

Desarrollo de solucionario
Eugenia Águila Garay
Dib Atala Brandt
Pablo Navarrete Contreras

Dirección de arte
Carmen Gloria Robles Sepúlveda

Coordinación de diseño
Gabriela de la Fuente Garfias

Diseño de portada
Estudio SM

Diseño y diagramación
María Carolina Álvarez Concha

Ilustraciones
Edgardo Contreras de la Cruz

Fotografía
Carlos Johnson Muñoz
Archivos fotográficos SM
Latinstock

Jefatura de producción
Andrea Carrasco Zavala

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

©2015 – Ediciones SM Chile S.A. – Coyancura 2283 piso 2 – Providencia

ISBN: 978-956-349-957-5 / Depósito legal: 261019

Se terminó de imprimir esta edición de XXX.XXX ejemplares en el mes de XXX del año 2017.

Impreso por **A** Impresores

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

Tú serás el protagonista de tu propio aprendizaje y el texto será el vehículo que, junto a tu profesor o profesora, te oriente y te acompañe en la adquisición de los contenidos, desarrollo de las 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 del cual se deducen teorías y leyes. Las Ciencias Naturales abarcan todas las disciplinas científicas que se dedican al estudio de la naturaleza, en este caso las ciencias biológicas, físicas y químicas.

2 ¿Qué aprenderé?

Este texto te acompañará durante un año invitándote 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 para que logres mirar con los ojos de la ciencia y disfrutes de este mundo maravilloso que estás a punto de descubrir.

3 ¿Cómo aprenderé?

El texto promueve el desarrollo de habilidades científicas como un elemento central. Para ello, se presentan 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. Este texto es una propuesta integral, que busca contribuir a tu formación como ciudadano activo, cuestionador, reflexivo, capaz de integrarte y dejar huella en la sociedad. Te invitamos a recorrer tu texto y asombrarte con lo que eres capaz de lograr.

5 ¿Qué espero yo?

¡Te invitamos a protagonizar tu aprendizaje y a tomar un lugar activo para construir un mundo cada vez mejor!

ORGANIZACIÓN del texto

El texto se compone de unidades y cada unidad se trabaja en torno a tres momentos: el inicio, el desarrollo y el cierre. A continuación, se presentan los principales componentes de cada uno de ellos.

Inicio de la unidad

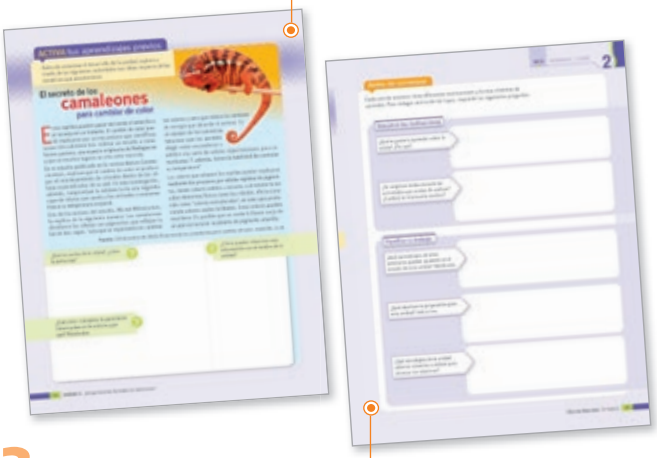


1 Entrada a la unidad

Se presenta una imagen central motivadora y unas preguntas relacionadas a los grandes temas de la unidad. También se incluye una ruta con los aprendizajes propuestos: lo que vas a estudiar y para qué.

2 Activa tus aprendizajes previos

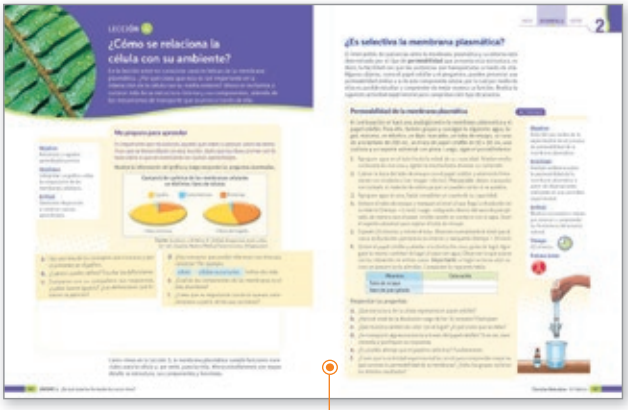
En esta sección la idea es que explores y registres tus ideas y nociones previas, mediante una serie de actividades motivadoras.



3 Antes de comenzar

Esta sección te permitirá reconocer y registrar tus motivaciones, establecer planes de trabajo, y trazarte metas antes de abordar el estudio de la unidad.

Desarrollo de la unidad

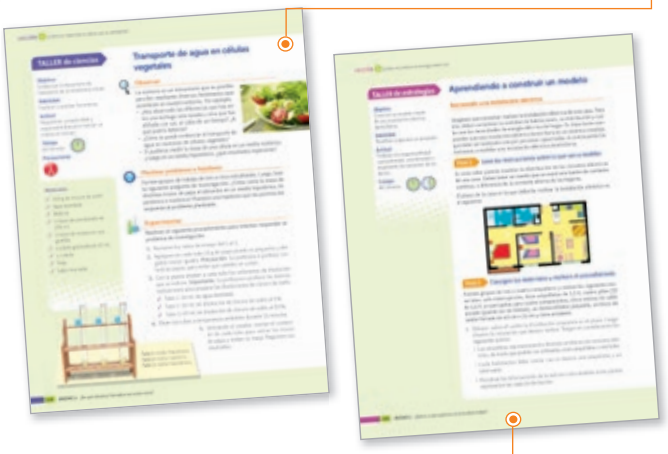


1 Comienzo de lección

Cada lección se inicia mediante una actividad, cuya finalidad es aproximarse a los nuevos conceptos a través de la observación y el planteamiento de preguntas.

2 Taller de ciencias

Intercalado al desarrollo del contenido, se presentan talleres experimentales en los que podrás vivenciar las distintas etapas de una investigación científica.

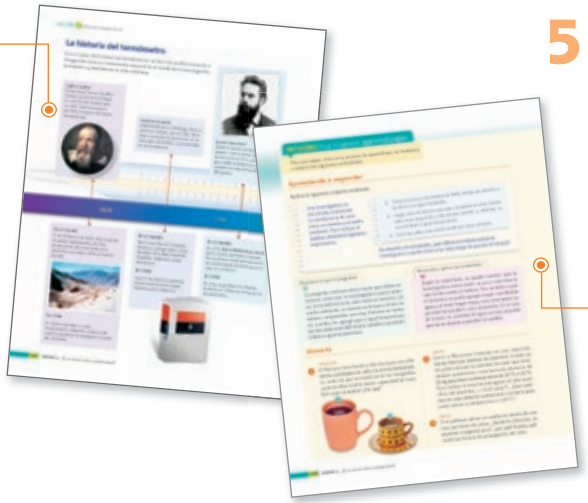


3 Taller de estrategias

En las lecciones se presentan talleres en los que se te enseñará, paso a paso, cómo realizar un procedimiento propio de las ciencias y luego pondrás a prueba tus aprendizajes en la sección *Desafío*.

4 Línea de tiempo

Esta instancia permite conocer cómo se ha construido el conocimiento científico a lo largo del tiempo y, a su vez, relacionar distintos avances que se han producido en el estudio de la ciencia con diferentes eventos históricos, ocurridos en Chile y el mundo.



5 Integra tus nuevos aprendizajes

Es una oportunidad para conocer cómo te encuentras en tu proceso de aprendizaje de los grandes contenidos de la lección.

Cierre de la unidad

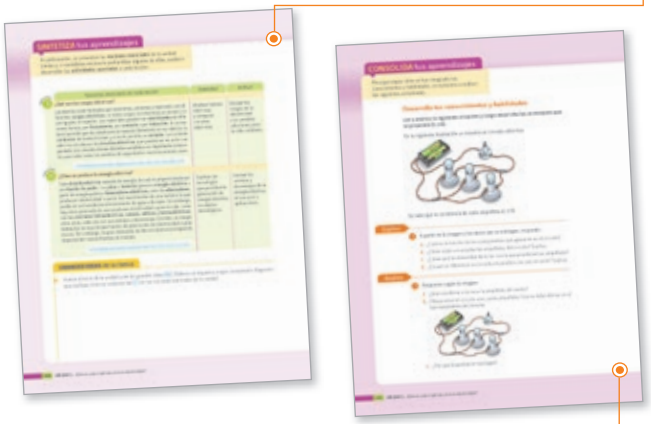


1 Ciencia, tecnología y sociedad

Esta sección permite relacionar algunos de los temas trabajados en la unidad con aplicaciones tecnológicas e invitarte a reflexionar sobre sus implicancias sociales. En ella, también se destaca el trabajo científico realizado en Chile.

2 Sintetiza tus aprendizajes

Corresponde a una instancia donde se destacan las nociones esenciales de la unidad y su relación con las grandes ideas de la ciencia. Además se proponen distintas herramientas que te permitirán sintetizar los grandes temas de la unidad.

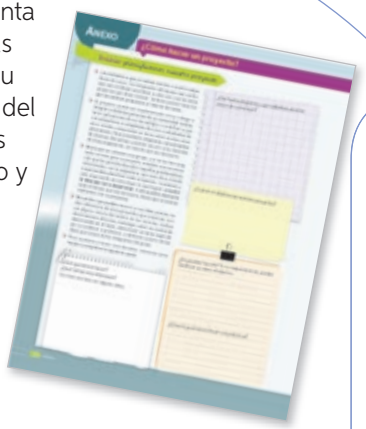


3 Consolida tus aprendizajes

Para cerrar la unidad, se propone una instancia evaluativa de los contenidos de la unidad en donde se miden, principalmente, habilidades de orden superior, como analizar, aplicar y evaluar.

Páginas finales del texto

Al final del texto se presenta una serie de herramientas cuyo objetivo es apoyar tu trabajo escolar a lo largo del año. Además encontrarás el solucionario de tu texto y bibliografía que podrás utilizar para estudiar.



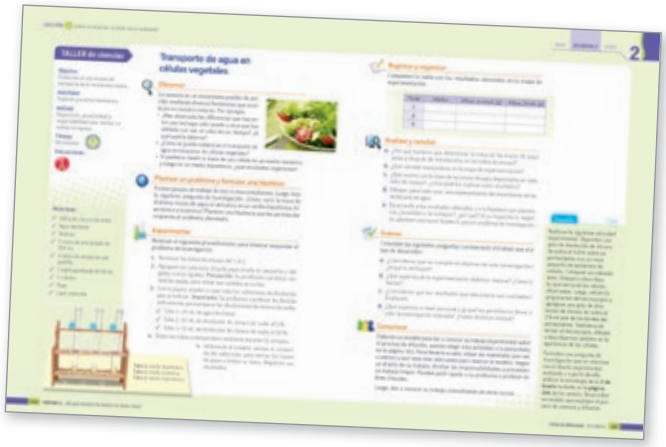
Más allá de tu texto

Para descubrir nuevas actividades y profundizar en los aprendizajes, pídele ayuda a tu profesor(a) para acceder a los recursos digitales que se sugieren en el texto.

A lo largo de tu texto también encontrarás códigos que podrás ingresar en la página http://codigos.auladigital.cl para ver los sitios web sugeridos.

Etapas de la investigación científica

para trabajar en los Talleres de ciencias



En la investigación científica se emplea un método riguroso, preciso y cuidadoso de proceder, con el propósito de estudiar y comprender los fenómenos que acontecen en la naturaleza.

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. Ante esto, en el trabajo científico es posible distinguir etapas, las que tú trabajarás en los *Talleres de ciencias*. Veamos cuáles son:

Observar

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

Plantear un problema y formular una 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.

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, las que pueden ser independientes o dependientes. La variable independiente es aquella que se manipula. La variable dependiente es la condición que cambia según las modificaciones en la variable independiente. Dichos cambios deben ser registrados. Además, para que la medición sea válida, cualquier otro factor que afecte el experimento debe permanecer constante, así también, todo resultado debe ser contrastado con un "control", al que no se aplica la variable independiente; por lo tanto, es el punto de comparación para los resultados obtenidos.

Registrar y organizar

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

Analizar y concluir

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

Evaluar

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.

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, además de contar con otros recursos, como gráficos, tablas, modelos y TIC. Junto con lo anterior, es importante que los integrantes del equipo de trabajo señalen sus puntos de vista respecto de su trabajo, con el fin de discutir, argumentar, aceptar distintas opiniones, llegar a consensos y, de esta manera, enriquecer sus ideas y mejorar futuras investigaciones.

ÍNDICE

Unidad 1 ¿Para qué nos alimentamos? 10

INICIO

Activa tus aprendizajes previos 12
Antes de comenzar 15

DESARROLLO

Lección 1: Conociendo los nutrientes 16
¿Qué sabemos de nuestra alimentación? 17
¿Cuáles son los nutrientes y sus funciones? 18
Identificando nutrientes en los alimentos 21
¿Qué alimentos debes consumir? 22
Aportes nutricionales de los grupos de alimentos 24
¿En qué cantidad debes consumir los alimentos? 26
Hábitos de vida saludable 28
Proyecto: Incentivar hábitos de vida saludable 29
¿Qué produce una alimentación no equilibrada? 30
¿Cómo es la alimentación en nuestro país? 31
Taller de estrategias: Aprendiendo a desarrollar un plan de trabajo 32
Integra tus nuevos aprendizajes 34

Lección 2: ¿Cómo integramos los nutrientes? 36
¿Qué sucede con los alimentos que ingieres? 37
Ingestión y digestión de los alimentos 38
Taller de ciencias: Digestión de lípidos 40
Absorción de los nutrientes 42
Egestión: eliminación de los desechos 43
¿Qué ocurre con el aire que inhalas? 44
¿Cómo se distribuyen los nutrientes? 48
¿Cómo elimina tu organismo los desechos? 52
Integración de los sistemas en la nutrición 56
El estudio del cuerpo humano 58
Integra tus nuevos aprendizajes 60

CIERRE

Ciencia, tecnología y sociedad 62
Sintetiza tus aprendizajes 64
Consolida tus aprendizajes 66

Unidad 2 ¿De qué estamos formados los seres vivos? 70

INICIO

Activa tus aprendizajes previos 72
Antes de comenzar 75

DESARROLLO

Lección 3: ¿Qué son y cómo son las células? 76
Recordando el concepto de célula 77
Camino hacia la teoría celular 78
¿Qué se pudo concluir con el descubrimiento de las células? 80
¿Qué caracteriza a las células? 81
¿Cuáles son los tipos celulares? 82
Estructuras y organelos de una célula eucarionte animal y vegetal 86
Taller de estrategias: Aprendiendo a construir modelos 88
¿Qué sucede cuando se agrupan las células? 90
Órganos de las plantas 93
Integra tus nuevos aprendizajes 94

Lección 4: ¿Cómo se relaciona la célula con su ambiente? 96
¿Es selectiva la membrana plasmática? 97
Estructura y componentes de la membrana plasmática 98
¿Cómo ocurre el transporte a través de la membrana plasmática? 100
¿Qué es el transporte pasivo? 102
Osmosis 104
Taller de ciencias: Transporte de agua en células vegetales 106
¿Qué es el transporte activo? 108
Proyecto: Modelar el intercambio de sustancias en un proceso biológico conocido 109
¿Qué se transporta en las plantas? 110
Integra tus nuevos aprendizajes 112

CIERRE

Ciencia, tecnología y sociedad 114
Sintetiza tus aprendizajes 116
Consolida tus aprendizajes 118

ÍNDICE

Unidad 3 ¿Qué es y para qué nos sirve la electricidad? 122

INICIO

Activa tus aprendizajes previos 124
Antes de comenzar 127

DESARROLLO

Lección 5: ¿Qué son las cargas eléctricas? 128
Cargas eléctricas 129
¿Cuándo un material es conductor y cuándo es aislante? 130
¿Cómo se puede electrizar un cuerpo? 132
Cargas eléctricas en movimiento 134
¿Qué variables influyen en un circuito eléctrico? 136
Tipos de circuitos eléctricos 142
Taller de ciencias: Explorando distintos tipos de circuitos 144
Integra tus nuevos aprendizajes 146

Lección 6: ¿Cómo se produce la energía eléctrica? 148
¿Cómo son las pilas? 149
Generadores eléctricos 150
¿Cómo se produce la electricidad? 152
Proyecto: Construir una cocina solar para el colegio 153
Distribución de la energía eléctrica 156
Taller de estrategias: Aprendiendo a construir un modelo 158
Energía eléctrica en Chile 160
La iluminación en la historia 162
Integra tus nuevos aprendizajes 164

CIERRE

Ciencia, tecnología y sociedad 166
Sintetiza tus aprendizajes 168
Consolida tus aprendizajes 170

Unidad 4 ¿Es lo mismo calor y temperatura? 174

INICIO

Activa tus aprendizajes previos 176
Antes de comenzar 179

DESARROLLO

Lección 7: ¿Qué es la temperatura? 180
Definiendo la temperatura 181
¿Qué cambios provoca la temperatura? 182
Dilatación térmica 183
¿Cómo se mide la temperatura? 184
¿Qué escalas se usan para medir la temperatura? 186
Taller de estrategias: Aprendiendo a aplicar modelos 188
La historia del termómetro 190
Integra tus nuevos aprendizajes 192

Lección 8: ¿Qué es el calor? 194
Definiendo el calor 195
¿Cómo se propaga el calor? 196
¿Qué es el calor específico? 200
Calor cedido y absorbido 202
¿Cómo se relacionan los cambios de estado con el calor? 204
Proyecto: Diferenciando calor de temperatura 205
Taller de ciencias: Construyendo un calorímetro 206
Integra tus nuevos aprendizajes 208

CIERRE

Ciencia, tecnología y sociedad 210
Sintetiza tus aprendizajes 212
Consolida tus aprendizajes 214

Unidad 5 ¿De qué está constituida la materia? 218

INICIO

Activa tus aprendizajes previos 220
Antes de comenzar 223

DESARROLLO

Lección 9: ¿Cómo se descubrió el átomo? 224
¿Quiénes fueron los primeros en hablar del átomo? 225
¿Cómo contribuyó Dalton al conocimiento del átomo? 226
¿Qué aciertos y debilidades tuvo la teoría de Dalton? 227
Naturaleza eléctrica de la materia 228
Thomson: primer modelo atómico 230
Un cambio en la historia de la ciencia: modelo de Rutherford 232
Y la investigación continúa: modelo de Bohr 233
Hacia un modelo del átomo 234
¿Cuál es la estructura del átomo? 236
¿En qué se diferencian los átomos de las moléculas? 237
¿Qué diferencia hay entre elementos y compuestos? 238
¿Qué son y cómo se forman los iones? 239
¿Cómo se forman los enlaces químicos? 240
Taller de estrategias: Aprendiendo a construir modelos 244
Integra tus nuevos aprendizajes 246

DESARROLLO

Lección 10: ¿Cómo se ordenan los elementos químicos? 248
¿Cómo se estableció la tabla periódica? 249
¿Qué información entrega la tabla periódica? 250
Proyecto: Construyendo una tabla periódica 253
Taller de ciencias: Diferenciando metales de no metales 254
¿Cuáles son las propiedades periódicas de los elementos? 256
¿Qué elementos forman nuestro entorno? 258
Composición química de los seres vivos 259
Las biomoléculas 260
Integra tus nuevos aprendizajes 262

CIERRE

Ciencia, tecnología y sociedad 264
Sintetiza tus aprendizajes 266
Consolida tus aprendizajes 268

Solucionario 272
Anexos
¿Cómo hacer un proyecto? 286
¿Qué son los organizadores gráficos y cómo utilizarlos? 292
¿Qué es la V de Gowin y cómo utilizarla? 294
Conociendo el microscopio 296
Precauciones para el trabajo experimental 298
Información nutricional de algunos alimentos de consumo habitual 300
Criterios de clasificación del estado nutricional según IMC 301
Valores de masa corporal según estatura 302
Bibliografía 303

UNIDAD 1

¿Para qué nos alimentamos?

Los alimentos aportan nutrientes a nuestro organismo; sin embargo, el no conocer su composición y las funciones que cumplen puede originar una mala alimentación y provocar desequilibrios en nuestro cuerpo. Según los últimos reportes del Ministerio de Salud (Minsal), en Chile la obesidad infantil ha aumentado en un 34 % en los últimos años, resultado preocupante, ya que tiende a mantenerse en la adolescencia y en la adultez, asociándose a otras enfermedades. Para evitar estos efectos se están implementando distintas propuestas de difusión, como el programa Elige Vivir Sano, los quioscos saludables, el modelo de plato de porciones de alimentos o la nueva ley de etiquetado de alimentos.

? ¿Todos debemos consumir la misma cantidad de alimentos? ¿Por qué?

? ¿Es importante beber agua? Explica.

▲ Parque Forestal, Santiago.



Wikimedia Commons

¿Por qué crees que es bueno realizar actividad física?

GRANDES IDEAS de la ciencia

El estudio de las grandes ideas de la ciencia (GI) te permitirá comprender fenómenos naturales y relacionarlos con tus experiencias cotidianas.
En esta unidad se estudiarán las siguientes:

- Los organismos tienen estructuras y realizan procesos para satisfacer sus necesidades y responder al medio ambiente. (GI.1)
- Los organismos necesitan energía y materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que interactúan con otros organismos en un ecosistema. (GI.2)

Tanto las GI anteriores, como los contenidos, habilidades y actitudes trabajadas en la unidad se relacionan con el cumplimiento de las siguientes metas de aprendizaje:

	¿Qué vas a aprender?	¿Para qué?
Lección 1 Conociendo los nutrientes	Analizar y explicar las características de los nutrientes en los alimentos y sus efectos en la salud humana, proponiendo hábitos de vida saludable.	Clasificar los alimentos de acuerdo a su composición y a sus efectos en nuestra salud.
Lección 2 ¿Cómo integramos los nutrientes?	Analizar la interacción de los sistemas del cuerpo, explicando las medidas de prevención de enfermedades asociadas a estos y valorando el cuidado de la salud.	Explicar cómo la interacción de los sistemas mantiene el equilibrio del organismo.

ACTIVA tus aprendizajes previos

Antes de comenzar el desarrollo de la unidad, explora a través de las siguientes actividades tus ideas respecto de las temáticas que abordaremos.

Salud reemplaza pirámide alimentaria por el modelo de plato que fija porciones de alimentos

Un plato seccionado, donde predominan las verduras y frutas, es la nueva imagen que lanzó el Ministerio de Salud (Minsal) para guiar a los chilenos hacia una alimentación equilibrada. Así, el esquema reemplazaría a la conocida pirámide alimentaria tras evaluar que inducía a una interpretación errónea. Tito Pizarro, jefe de Políticas Saludables del Minsal, explica que la pirámide generaba confusión, debido a que los productos sanos se hallaban en la base de la figura, mientras que los menos recomendables estaban en la cúspide. Por eso, se reformularon las guías alimentarias con los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud y se llegó a un esquema similar al que hoy se utiliza en el Reino Unido y Estados Unidos.

La nueva imagen organiza los alimentos según la proporción en que deben ingerirse: en el centro se ubica el agua y en el lugar más pequeño, el aceite. Además, se incluye un mensaje que recuerda que la nutrición debe complementarse con actividad física.



Bajo la imagen se incorporaron dibujos de productos poco saludables que se deben evitar, como dulces, sal o helados. Esto, en línea con la Ley de Etiquetado de Alimentos, que obligará a rotular los productos con exceso de nutrientes críticos —azúcar, grasas saturadas y sodio— y prohibirá su venta en los quioscos de colegios.

Fuente: Fernández, O. (3 de marzo de 2015). Nacional. En "Salud reemplaza pirámide alimentaria por plato que fija porciones de alimentos". Recuperado de www.latercera.com (Adaptación).

¿Hay términos mencionados en el texto que reconozcas de años anteriores? Destácalos.

¿Crees que este nuevo modelo será mejor comprendido que la pirámide alimentaria?, ¿por qué?

¿De qué otra manera le presentarías a tus compañeras y compañeros la información que aparece en el plato?

Necesidades energéticas

A continuación se presenta a dos adolescentes.



Felipe tiene 13 años, mide 1,62 m y pesa 60 kg. Él vive en Iquique y va al colegio en las mañanas. Por las tardes, luego de hacer sus tareas, le gusta jugar en su consola comiendo un *snack* y tomando bebida.



Camila tiene 13 años, mide 1,62 m y pesa 55 kg. Al igual que Felipe, vive en Iquique y va al colegio en las mañanas. En la tarde practica con sus amigas su deporte favorito, el fútbol. Luego de jugar come una colación rica en frutas.

Según las características señaladas para cada uno, ¿qué recomendaciones le darías a Felipe respecto de sus hábitos?

¿Cómo debería ser la alimentación de Camila?

¿Con cuál de las conductas te sientes identificado(a)?, ¿por qué?

¿Qué conducta se asocia con un estilo de vida saludable?

Recurso digital complementario

Sistema digestivo



Mastica un trozo de manzana u otra fruta que te guste.

Describe lo que ocurre con ella mientras está en tu boca, antes de tragarla.

¿Qué ruta seguirá en tu cuerpo la fruta que acabas de comer?

¿Por qué crees que es beneficioso su consumo?

Problemas de salud en la población chilena

Desde el año 2000, el Minsal realiza una encuesta nacional de salud (ENS) para obtener información sobre las enfermedades no transmisibles y sus principales factores de riesgo en la población adulta, con el fin de planificar y programar la atención sanitaria nacional. Entre estas enfermedades se encuentran el sobrepeso, la obesidad, la diabetes mellitus tipo 2, el sedentarismo y otras.

A continuación se presenta una tabla con los problemas de salud más frecuentes dentro de la población chilena, comparando las encuestas realizadas en los años 2003 y 2010. Se puede observar que solo una enfermedad no presentó un aumento en el porcentaje.



Comparación de problemas de salud en la población chilena

Problema de salud	Porcentaje (%) ENS año 2003	Porcentaje (%) ENS año 2010
Sobrepeso	37,8	39,3
Obesidad	23,2	25,1
Diabetes mellitus	6,3	9,4
Sedentarismo	89,4	88,6

Fuente: Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 (ENS). Ministerio de Salud (Adaptación).

¿Qué información muestra la tabla?

¿Qué análisis podrías realizar con la información entregada en la tabla? Para ello observa cómo han variado los porcentajes en cada caso.

¿Por qué los datos presentados en la tabla pueden ser considerados confiables? ¿En qué te has fijado para responder?

¿Qué otro método podrías utilizar para representar los datos entregados?

Antes de comenzar

Cada uno de nosotros tiene diferentes motivaciones y formas distintas de aprender. Para indagar acerca de las tuyas, responde las siguientes preguntas.

Descubre tus motivaciones

¿Cuál(es) de los temas declarados al inicio de la unidad llaman más tu atención? ¿Por qué?

Si tuvieras que investigar sobre alguno de los temas de la unidad, ¿cuál elegirías y por qué?

Planifica tu trabajo

Propón una o varias metas que te resulten desafiantes para trabajar a lo largo de la unidad.

¿Qué pasos podrías seguir para alcanzar estas metas? Escríbelos.



LECCIÓN 1

Conociendo los nutrientes

¿Te has preguntado de dónde obtienes la energía necesaria para realizar tus actividades diarias? Para responder esta y otras preguntas es importante que conozcas la composición de los alimentos que ingieres. En esta lección te invitamos a identificar los nutrientes, sus características y funciones; a conocer los requerimientos nutricionales y hábitos de vida saludable para mantener tu organismo en equilibrio, así como las alteraciones que provocan el alcohol, el tabaco y las drogas en nuestro cuerpo.

Objetivo
Reconocer y registrar aprendizajes previos.

Habilidad
Relacionar los resultados de una investigación con hábitos de su vida.

Actitud
Demostrar disposición a construir nuevos aprendizajes.

Me preparo para aprender

Es importante que reconozcas aquello que sabes o piensas sobre las temáticas que se desarrollarán en esta lección, dado que tus ideas previas son la base sobre la que se construirán los nuevos aprendizajes.

En el año 2013, el MIDE realizó una encuesta sobre hábitos de vida saludable en adultos chilenos, a 809 personas, representantes de distintas ciudades de Chile. A continuación, se presentan algunos de los resultados.

Respecto a los hábitos alimentarios

15,1 %	15,8 %	78,3 %	50 %
No consume frutas y verduras todos los días.	Nunca toma desayuno o solo ocasionalmente.	Consume legumbres en la semana.	Consume pescados una o más de una vez a la semana.

Respecto a la actividad física

59,8 %	58,8 %	51 %
Rara vez o nunca practica deportes o ejercicios intensos por al menos 25 minutos seguidos en su tiempo libre (como jugar fútbol, correr o nadar).	Rara vez o nunca practica una actividad física moderada por al menos 30 minutos seguidos en su tiempo libre (como andar en bicicleta o hacer yoga).	Camina o usa la bicicleta al menos 10 minutos cuando se traslada.

a. En la información que acabas de leer, ¿hay conceptos que recuerdes de nutrición y vida saludable? Destácalos y explícalos en tu cuaderno.

b. Plantea una hipótesis para responder por qué las personas no toman desayuno o solo lo hacen ocasionalmente.

c. ¿Qué información te llamó más la atención respecto de la alimentación y de la actividad física? Explica.

d. ¿Te sientes identificado con alguno de los resultados?, ¿por qué?

¿Qué sabemos de nuestra alimentación?

Todos los días tienes que comer alimentos y tomar agua, pero ¿te has preguntado alguna vez por qué debes alimentarte o qué te ocurriría si no lo hicieras? A continuación veamos cuánto sabes tú y otras personas sobre este tema.

EXPLICA Y COMPARA

Responde las siguientes preguntas.

a. ¿De qué se componen los alimentos?
b. ¿Qué sucedería si tu cuerpo no recibiera nutrientes por un período prolongado?
c. ¿De dónde obtienes la energía para desarrollar tus actividades?
d. ¿En qué gasta la energía tu organismo?

Pídele a cinco personas que respondan las preguntas y compara sus respuestas con las tuyas. ¿Tus respuestas son parecidas a las de las otras personas? Luego de conocer sus respuestas, ¿cambiarías las tuyas? ¿Por qué?

AYUDA

El **metabolismo basal** es la cantidad mínima de energía utilizada por la célula para mantener los procesos vitales, como la actividad cerebral y la respiración.

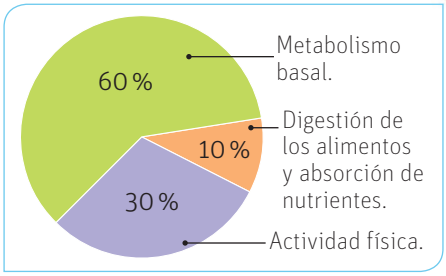
Al realizar la actividad te debes haber percatado de que muchas personas, incluso tú, no tienen una respuesta clara de por qué nos alimentamos y qué nos aportan los alimentos.

Es importante que conozcas la composición de los alimentos, porque en ellos se encuentran **nutrientes esenciales** que tu organismo no es capaz de producir y que solo los puedes incorporar por la alimentación. Si tu cuerpo no recibe alguno de estos nutrientes durante un tiempo prolongado, pueden producirse diversas alteraciones en tu desarrollo, además de disminuir las defensas y quedar expuesto a enfermedades. Tu organismo obtiene la energía de los nutrientes, los que representan el combustible que le permite desarrollar sus funciones vitales y realizar las actividades físicas diarias. La unidad de expresión de la energía son las calorías (cal) o kilocalorías (kcal).

Aunque nos encontremos en absoluto reposo, nuestro organismo gasta energía, ya que, por ejemplo, las células respiran y realizan sus actividades vitales de transporte, el corazón late las 24 horas del día y el cerebro se encuentra en permanente actividad, lo que produce un consumo mínimo de energía que representa nuestro **metabolismo basal**. El valor del metabolismo basal depende de factores como la edad, el sexo, la masa corporal y de estados, como el embarazo y la lactancia.

El gasto de energía mediante la actividad física incluye todos los movimientos que realizamos cotidianamente, además de las actividades de recreación.

En términos generales, el gasto total de energía durante el día se distribuye como muestra el gráfico.



Fuente: Archivo editorial.

Ahora que ya tienes una idea de por qué es importante alimentarse, te invitamos a conocer los nutrientes y sus funciones. Al finalizar la unidad estarás preparado para responder la pregunta inicial: ¿Para qué nos alimentamos?



▲ ¿Sabías que la actividad física solo representa una parte de la energía que gastamos en el día? El mayor porcentaje de energía lo necesita nuestro organismo para realizar sus funciones vitales.

¿Cuáles son los nutrientes y sus funciones?

A partir de la actividad que desarrollaste en la página anterior, pudiste saber que los alimentos están formados por nutrientes, pero ¿cuáles son estos? Los principales nutrientes que contienen los alimentos son las **proteínas**, los **carbohidratos**, los **lípidos**, las **sales minerales**, las **vitaminas** y el **agua**. Conozcamos cada uno de ellos.

Las proteínas: materia prima para el crecimiento y mantención del organismo

¿Te has medido en este último tiempo? Aunque no lo hayas hecho te podrás dar cuenta de que tu tamaño no es el mismo que tenías en cuarto o quinto básico. Esta es una evidencia de la importancia de nutrientes como las proteínas, ya que una de sus funciones se relaciona con nuestro crecimiento. Las proteínas, después del agua, representan la mayor proporción en los tejidos corporales.

Las proteínas son polímeros, es decir, macromoléculas que se forman por la unión de muchas moléculas más pequeñas. En este caso, la unidad estructural de las proteínas son los **aminoácidos**.

Las proteínas forman parte de todos los tejidos, como la sangre, la piel, los huesos, los músculos y las neuronas, y cumplen un rol fundamental en su desarrollo, mantención y reparación.

¿Por qué es importante incorporar las proteínas?

Porque:

- forman parte importante de la estructura y membranas celulares;
- brindan protección y defensas al organismo;
- algunas llevan a cabo funciones enzimáticas;
- controlan y regulan procesos metabólicos;
- transportan sustancias;
- permiten la contracción muscular.



¿Qué alimentos tienen mayor cantidad de proteínas?

De origen animal: leche, yogur, queso, quesillo, huevos, carnes de pescado, pollo, pavo y vacuno, entre otras.

De origen vegetal: porotos, garbanzos, lentejas, arvejas y soya.

Las proteínas de origen animal contienen todos los aminoácidos esenciales en la cantidad que nuestro organismo requiere. Las de origen vegetal suelen tener cantidades menores de uno o más de estos aminoácidos, lo cual se resuelve combinando, una legumbre con un cereal.

Los carbohidratos: fuente de energía inmediata

Desde que te levantaste para venir al colegio hasta ahora, has estado realizando actividades, e incluso cuando estabas durmiendo tu organismo seguía funcionando. ¿Recuerdas que en el inicio de esta lección se te preguntó de dónde obtenías la energía? La respuesta es que esta se obtiene principalmente de los carbohidratos.

Los carbohidratos son nutrientes formados por unidades más pequeñas llamadas **monosacáridos**. Hay carbohidratos de estructura más sencilla, como la glucosa y la sacarosa; y otros más complejos, como la celulosa y el almidón.



¿Qué alimentos tienen mayor cantidad de carbohidratos?

Las papas, los fideos, la harina, la miel y los cereales, entre otros. También están presentes en cualquier alimento que incluya azúcares en su composición.

¿Por qué es importante incorporar los carbohidratos?

Porque:

- son la principal fuente de energía inmediata para el organismo;
- contribuyen a mantener la temperatura corporal;
- forman parte de las membranas celulares y de la matriz extracelular.
- proporcionan fibra, sustancia necesaria para una adecuada digestión.

Los lípidos: fuente de energía a largo plazo

Al igual que los carbohidratos, los lípidos entregan energía; sin embargo, cumplen otras importantes funciones como se indica a continuación.

La mayoría de los lípidos de interés biológico tienen como unidad estructural los **ácidos grasos**, cuya característica común es que son insolubles en agua, es decir, no se disuelven en ella.

¿Has escuchado hablar de las **grasas**? Estas son lípidos de origen animal y, generalmente, son sólidas a temperatura ambiente. Los lípidos de origen vegetal, generalmente, son líquidos a temperatura ambiente y se denominan **aceites**.



¿Qué alimentos tienen mayor cantidad de lípidos?

De origen animal: mantequilla, leche entera, grasa de carnes, cecinas y yema de huevo.

De origen vegetal: aceites, paltas, aceitunas, almendras y maní.

¿Por qué es importante incorporar lípidos?

Porque:

- proveen ácidos grasos esenciales para el crecimiento, mantención y funcionamiento de los tejidos, el desarrollo del cerebro y de la visión;
- los ácidos grasos omega -3 y 6, ayudan a reducir el riesgo de enfermedades crónicas, por ejemplo, accidentes cerebrovasculares.
- proporcionan energía;
- controlan y regulan procesos metabólicos;
- permiten el transporte de las vitaminas A, D, E y K;
- forman parte de las membranas celulares.

ORGANIZA

Reúnanse en grupos y mediante un organizador gráfico clasifiquen los alimentos de acuerdo a la presencia de nutrientes. Utilicen las siguientes categorías: nutrientes, tipos de nutrientes, unidad estructural, funciones y ejemplos de alimentos.

a. ¿Fueron todos los organizadores gráficos iguales? ¿Por qué?
b. ¿Hay alguno que les haya parecido mejor que el que crearon ustedes?
c. Si es así, ¿qué consideraron ellos que ustedes no?

Vitaminas, sales minerales y agua: reguladores

¿Sabías que al hacer ejercicio tus músculos requieren más oxígeno? Para realizar sus actividades el organismo necesita nutrientes que regulan cada proceso. En esta regulación participan las vitaminas, los minerales y el agua.



Vitaminas

Las vitaminas pueden ser hidrosolubles, si se disuelven en agua; o liposolubles, si se disuelven en grasas o aceites. Nuestro organismo no las sintetiza, por lo que debe incorporarlas a través de alimentos como frutas, verduras y cereales integrales. Estos nutrientes participan en reacciones metabólicas; contribuyen a mantener saludables la vista, la piel, los vasos sanguíneos y otros tejidos; son fundamentales para el crecimiento y la reparación de tejidos, y brindan protección y defensa al organismo ante las infecciones.

Sales minerales



Las sales minerales corresponden a elementos químicos, como el fósforo, el sodio, el hierro y el potasio. Están presentes en pequeñas cantidades en todos los alimentos. Su función consiste en regular procesos metabólicos y formar parte de estructuras del organismo. El calcio, por ejemplo, forma parte de los huesos y dientes, y se obtiene de alimentos como la leche y sus derivados; y el hierro, presente en las carnes, se encuentra en la hemoglobina, una proteína de los glóbulos rojos.



El agua

Es el componente más abundante de los seres vivos. Entre sus funciones está actuar como medio para que ocurran las reacciones metabólicas, contribuir a eliminar los desechos del organismo, mantener y regular la temperatura corporal y facilitar el transporte de los nutrientes. La mayor parte de los alimentos la contienen en cantidades variables. Se encuentra en mayor cantidad en verduras, frutas, leche y jugos.

PLANIFICA E INVESTIGA

Reúnanse en grupos y elaboren un plan de investigación sobre los efectos que puede ocasionar para su organismo el consumo excesivo de azúcares, grasas saturadas y sodio, y lo que produciría el tener vitaminas, sales minerales y agua en cantidades menores a las necesarias.

a. Respondan preguntas como: ¿Por qué el agua es vital para los seres vivos?, ¿por qué nuestro organismo necesita vitamina C y por qué esta es usada en cosméticos y productos dermatológicos?, ¿tienen los mismos componentes la leche de vaca y la leche materna, o la leche entera y la leche descremada?, ¿por qué son importantes el magnesio, el sodio y el potasio para el organismo?, entre otras.

b. Para planificar la investigación, plantéense preguntas como: ¿Qué clase de tarea nos asignaron?, ¿cuál es nuestra meta?, ¿qué información necesitamos para cumplir nuestra meta?, ¿qué recursos tenemos?, ¿quién nos puede ayudar a resolver dudas?, entre otras.

c. Pueden pedir ayuda al profesor o profesora de química le pueden preguntar sobre los minerales.

d. Finalmente, expliquen cómo relacionarían este tema de trabajo con la segunda gran idea de la ciencia (GI.2) mencionada al inicio de la unidad.

Identificando nutrientes en los alimentos

Como viste, los alimentos están formados por diferentes nutrientes y en distintas cantidades. Para reconocerlos existen sustancias que permiten detectar su presencia en los alimentos. Compruébalo en la siguiente actividad.

¿Qué nutrientes tienen los alimentos?

ACTIVIDAD

Objetivo
Identificar nutrientes en distintos alimentos.

Habilidad
Experimentar para reconocer la presencia de nutrientes en alimentos.

Actitud
Esforzarse y perseverar en el trabajo, entendiendo que los logros se obtienen con un esfuerzo riguroso.

Tiempo
45 minutos.

Precauciones

Reúnanse en parejas y realicen la actividad que se detalla a continuación.

1. Su profesora o profesor les entregará: un huevo, glucosa, granos de uva, aceite vegetal, seis tubos de ensayo, gradilla, embudo, mechero, papel filtro, mortero, gotario, varilla de agitación, pinzas de madera, reactivo de Biuret, reactivo de Fehling, reactivo Sudán III, tinta roja y agua destilada.
2. Numeren los tubos. En el tubo 1 agreguen 3 mL de agua destilada y en el tubo 2, 3 mL de clara de huevo. Adicionen unas gotas de reactivo de Biuret a cada tubo y agiten. Registren lo que observan.
3. En el tubo 3 preparen una disolución de glucosa en agua. Agreguen unas gotas del reactivo de Biuret y agiten. Registren lo que observan.
4. Trituren en el mortero unos granos de uva, filtren su líquido y vacien lo filtrado en el tubo 4. Añadan unas gotas de reactivo de Fehling y calienten en el mechero. Tomen con mucho cuidado el tubo con la pinza, ubíquenlo sobre la llama ladeado y apuntando hacia donde no haya personas. Para ello, lean las páginas 298 y 299 de los anexos, donde encontrarán las precauciones para el trabajo experimental y el significado de los íconos. Después de calentar el tubo, déjenlo en la gradilla sin tocarlo.
5. Coloquen 3 mL de aceite vegetal en los tubos 5 y 6. En el tubo 5 añadan unas gotas de Sudán III y en el tubo 6 unas gotas de tinta roja. Agiten ambos tubos y dejen reposar. Registren lo que observan.
6. El reactivo de Biuret se usa para identificar proteínas. Si la reacción es positiva, es decir, si hay presencia de este nutriente, se va a observar un color morado en la muestra. Para el caso de los carbohidratos (reconocer glucosa) se usa el reactivo de Fehling, al calentar la muestra, si su color cambia de azul a café/anaranjado, es positiva. Para los lípidos se utiliza el Sudán III, reactivo que los tiñe y permite identificar su presencia. En esta experiencia también se utilizará tinta roja, sustancia insoluble en grasas y que permite reconocerlas, ya que se separa de estas sin teñirlas.



Respondan las siguientes preguntas.

a. ¿Qué indica el color obtenido en el tubo 2, en el tubo 4 y en el tubo 6?
b. ¿Es posible concluir que en el huevo hay proteínas, en la uva hay carbohidratos y en el aceite vegetal hay lípidos? ¿Por qué?
c. ¿Qué sucedería si agregaran reactivo de Biuret en el aceite vegetal?
d. Propongan y lleven a cabo un nuevo diseño experimental que les permita identificar los nutrientes presentes en otros alimentos.

¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

Con la actividad que acabas de realizar pudiste identificar los nutrientes que están presentes en algunos alimentos. Ahora te invitamos a conocer más sobre los alimentos.

¿Qué alimentos debes consumir?

En las páginas anteriores aprendiste que los alimentos están formados por nutrientes. Según las características de los alimentos y la cantidad que posea de cada nutriente, estos se pueden clasificar en proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas, sales minerales y agua. ¿Qué alimentos y en qué cantidad tienes que consumir?

Para dar respuesta a esta pregunta, los científicos y diversas instituciones a nivel mundial han creado distintas formas de representar la clasificación de los alimentos. De esta manera pretenden entregar la información lo más clara posible a la comunidad. A continuación, te mostraremos dos formas de clasificación de los alimentos: **la pirámide alimentaria** y el **plato de porciones de alimentos**.

Pirámide alimentaria

¿Has visto esta imagen alguna vez?, ¿recuerdas qué información entrega? Lo más probable es que ya la conozcas, pues es la representación más utilizada para clasificar los alimentos. En ella, se sugieren las proporciones en que estos resultan saludables; sin embargo, hay que tener cuidado, pues las generalizaciones no siempre son pertinentes. Veamos qué representa cada nivel.



4 Cuarto nivel

Su principal aporte son los lípidos. Si bien estos contienen ácidos grasos esenciales para el organismo, su consumo debe ser moderado y de acuerdo a las necesidades energéticas del individuo.

3 Tercel nivel

Su principal aporte son las proteínas (aminoácidos esenciales), además de hierro y vitaminas.

2 Segundo nivel

Su principal aporte es agua, minerales y vitaminas. Por lo tanto, en él se concentran las frutas y verduras.

1 Primer nivel o base de la pirámide

Su principal aporte es la energía, es decir, las calorías que una persona consume al día, por lo que en él se encuentran los alimentos con mayor cantidad de carbohidratos. La porción recomendable para consumir depende del gasto energético de la persona y este gasto, a su vez, depende de la edad, sexo y actividad física.

¿Notaste que en la pirámide no hay golosinas, ni bebidas, ni helados? Esto es porque se recomienda restringir y evitar el consumo de alimentos con alto contenido de azúcar, ya que no constituyen un aporte de nutrientes, sino solo de calorías vacías, que no son aprovechadas por el organismo y que pueden ser eliminadas de la dieta sin consecuencias negativas. Por esta razón, cuando selecciones un alimento no solo es importante conocer la cantidad de calorías que aporta, sino también su calidad. Por ejemplo, no es lo mismo ingerir 500 kcal de proteínas que 500 kcal de comidas con mucha azúcar.

Guías de alimentación sana

Al iniciar la unidad realizaste una actividad en la que se informaba sobre la nueva propuesta que está utilizando el Minsal para guiar a la comunidad chilena en la forma de alimentarse saludablemente.

Esta propuesta se basa en un conjunto de guías alimentarias que se ilustran en un modelo de plato dividido en secciones en las que predominan las verduras, las carnes y legumbres, y las frutas.

Además, se incluye el agua como eje central y la actividad física como un hábito de vida saludable. Los alimentos que se deben evitar se ponen fuera del plato.



¿Qué opinas de esto?

Todos los días debemos alimentarnos; sin embargo, no le damos importancia al lugar y la forma en que lo hacemos. A continuación, te entregamos algunas sugerencias relacionadas con la alimentación:

- Cada vez que comas, siéntate a la mesa y aprovecha la instancia para compartir con los demás integrantes de tu familia.
- Mastica lento y varias veces los alimentos antes de tragarlos.
- No agregues sal o azúcar en exceso a los alimentos, ya que estos contienen suficiente cantidad para satisfacer las necesidades de una persona.

¿Por qué crees que son importantes las recomendaciones que se dieron?

INTERPRETA

A partir del plato de porciones de alimentos, responde las siguientes preguntas:

a. ¿Por qué crees que el agua ocupa el centro del plato?
b. ¿Qué significa que la actividad física rodee al plato?
c. ¿Por qué crees que los alimentos como la comida chatarra, los helados y las golosinas se ubican fuera del plato?
d. ¿Crees que es correcto decir que deben evitarse esos alimentos?, ¿por qué?
e. ¿Qué efectos tendría para nuestra salud consumir por un período prolongado y en gran cantidad alimentos como los que se encuentran fuera del plato?

Aportes nutricionales de los grupos de alimentos

¿Te has preguntado cómo se regenera tu piel cuando te haces una herida, o cómo tu cuerpo se protege para prevenir enfermedades? En las páginas anteriores clasificamos los alimentos según el tipo de nutrientes que contenían. También se les puede clasificar según la función que cumplen en nuestro organismo. Observa las siguientes imágenes, ¿qué están haciendo los niños?







En la primera imagen se ven dos niños midiéndose. ¿De dónde crees que obtiene el cuerpo los nutrientes para crecer? Para crecer tu organismo necesita alimentos que aporten proteínas, ya que una de sus funciones es formar y reparar los músculos, la piel, la sangre y las uñas, entre otros tejidos. A los alimentos que tienen alto contenido de proteínas se les llama **alimentos constructores**. De acuerdo a lo mencionado, ¿qué ejemplos de alimentos deberías comer para crecer saludablemente?

En la segunda imagen se ve un niño comiendo sandia. ¿Crees que esta fruta le sea útil para regular y proteger su cuerpo? Frutas como la sandia incorporan al organismo vitaminas y agua, que junto con las sales minerales cumplen la función de regular y proteger el cuerpo, previniendo las enfermedades. A los alimentos que poseen un alto contenido de estos nutrientes se les llama **alimentos reguladores**. ¿Qué otros alimentos pertenecen a este grupo?

En la tercera imagen hay dos jóvenes haciendo una tarea. Si bien están sentados, sus cuerpos necesitan energía para poder estudiar. Lo mismo ocurre al dormir, ya que el organismo debe seguir realizando sus funciones vitales. Los alimentos con alto contenido de carbohidratos proporcionan energía y también lo hacen los lípidos, pero estos últimos deben ser consumidos en menor cantidad. Estos alimentos son llamados **alimentos energéticos**. ¿Qué ejemplos podrías mencionar?

RELACIONA

Haz una lista de los alimentos que comiste el día anterior.

a. ¿Qué alimento consumiste en mayor cantidad (pan, frutas, verduras, otro)?
b. ¿Cómo clasificarías ese alimento?
c. ¿Qué función cumple ese alimento en tu organismo?
d. ¿Consideras que tu alimentación fue equilibrada en cuanto a la variedad de alimentos consumidos?

¿Para qué sirve la información nutricional que viene en los envases de los alimentos?

¿Has mirado la información que traen los alimentos en sus envases? ¿Sabes qué significa? ¿Crees que es importante saberlo? Cuando seleccionas un alimento envasado, es importante que prestes atención a su composición. La información nutricional da cuenta del aporte de energía, proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y/o sales minerales que contiene un alimento, entre otros ingredientes que lo componen.

Información nutricional de los alimentos

ACTIVIDAD

A continuación te presentamos la información nutricional que contiene una caja de leche sin sabor descremada de un litro. A partir de ella, realiza las siguientes actividades.

1. Encierra con **rojo** los nutrientes.
2. Encierra con **azul** donde se indica a qué equivale una porción.
3. Encierra con **verde** donde se indican las porciones que trae el envase.
4. Encierra con **morado** donde se indica la cantidad de nutrientes por porción.
5. Encierra con **naranjo** donde se indica la cantidad de nutrientes por 100 mL.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Porción: 1 vaso 200 mL
Porciones por envase: 5

	100 mL	1 porción
Energía (kcal)	36	72
Proteínas (g)	3,5	7,0
Grasa total (g)	0,1	0,2
Carbohidratos (g)	5,2	10,4
Lactosa (g)	5,2	10,4
Sodio (mg)	48	96
Potasio (mg)	165	330
		(*)
Vitamina B_2 (mg)	0,2	24 %
Vitamina B_{12} (µg)	0,3	50 %
Calcio (mg)	128	32 %
Fósforo (mg)	103	26 %
Magnesio (mg)	12	8 %
Yodo (µg)	9	13 %
Cinc (mg)	0,4	5 %

(*) % en relación a la dosis diaria recomendada.

Respondan las siguientes preguntas.

a. ¿A cuántos mL equivale una porción?
b. ¿Cuántas porciones tiene el envase?, ¿a cuántos mL equivalen?
c. Si un vaso de leche corresponde a una porción de 200 mL, ¿qué cantidad de energía (kcal) aporta?
d. Haz un cuadro con lo que sabías sobre el tema y con lo que ahora sabes.
e. ¿Crees que te sirve esta información en tu vida diaria?, ¿para qué?

Para tener una alimentación saludable, es importante que leas las etiquetas de los productos que consumes. Recuerda que además de la información nutricional, los envases indican la **fecha de vencimiento**, todos los **ingredientes** que se emplean en su fabricación (en orden según las cantidades) y los **aditivos**, naturales o sintéticos, que se incorporan en pequeñas cantidades y que sirven para mantener o mejorar las características propias de los alimentos, como el sabor, el color o el aroma, y también para conservarlos por más tiempo.

Objetivo
Comprender la información nutricional que presentan los envases de los alimentos.

Habilidad
Interpretar los valores nutricionales que entrega una etiqueta de alimentos.

Actitud
Demostrar interés por el cuidado de su propia salud.

¿Qué aprendizajes previos necesitaste para desarrollar esta actividad? Escríbelos en tu cuaderno.

CONECTANDO CON...

Las TIC

En la nueva ley propuesta para el etiquetado de alimentos, se busca que las personas identifiquen gráficamente los altos contenidos de energía, azúcares, sodio y grasas saturadas. Conoce sobre este tema ingresando el código TCN8P025 en el sitio web del texto. A partir de la información que conoces y la que se entrega en la página, inventa un etiquetado para un alimento alto en grasas o en azúcares.

¿En qué cantidad debes consumir los alimentos?

En una sala de clases hay estudiantes muy diversos, unos altos y otros más bajos, a algunos les gusta dibujar, a otros tocar música y a otros hacer deporte. Si sabemos que el organismo necesita diariamente un aporte nutricional que se obtiene a través de los alimentos, ¿todos los estudiantes necesitarán consumir la misma cantidad de ellos? Es decir, ¿todos los nutrientes se deberán incorporar en la misma cantidad a distintos organismos?

AYUDA

Recuerda que la **célula** es la unidad básica de todo ser vivo.

Cuando se habla de metabolismo, se refiere al conjunto de reacciones químicas que ocurren en el interior de las células, las que permiten transformar y almacenar la energía y sintetizar biomoléculas a partir de sus unidades básicas. Por medio del metabolismo, las células pueden degradar o formar moléculas complejas. Así, se distinguen dos tipos de procesos: el **catabolismo** y el **anabolismo**.

Catabolismo

El catabolismo es el conjunto de reacciones de descomposición o **degradación de moléculas** complejas hasta sus unidades más sencillas. Para ello, es necesario que se rompan los enlaces que hay entre sus componentes, lo que **libera energía** que puede ser utilizada por la célula. A este tipo de reacciones se les denomina **reacciones catabólicas**.

Anabolismo

El anabolismo consiste en el conjunto de reacciones de **síntesis de moléculas** complejas a partir de sus unidades básicas. A diferencia del catabolismo, aquí se deben formar enlaces entre las moléculas participantes, lo que **requiere de energía**. Las reacciones que forman parte del anabolismo se denominan **reacciones anabólicas**.

En el organismo, algunas de las moléculas que fueron obtenidas en la digestión son degradadas en las células y como resultado de estas reacciones se libera energía contenida en sus enlaces. Este es un ejemplo de reacciones catabólicas. Además, otras de estas moléculas son utilizadas para sintetizar estructuras corporales que forman parte de las células, tejidos y órganos del cuerpo. Este es un ejemplo de reacciones anabólicas. Abordaremos estos tipos de reacciones catabólicas y anabólicas con mayor detención y ejemplos concretos cuando estudiemos el funcionamiento de los sistemas, en la Lección 2. La energía liberada o absorbida en estas reacciones se mide en calorías (cal) o kilocalorías (kcal), y cada uno de los nutrientes posee una cantidad de energía determinada. La tabla muestra la energía que aporta un gramo de cada tipo de nutriente:

Nutriente (1 g)	Energía (kcal)
Proteínas	4
Carbohidratos	4
Lípidos	9
Vitaminas, sales minerales, agua	0

La energía que se utiliza durante el reposo absoluto y a temperatura constante se denomina **tasa metabólica basal (TMB)**, y corresponde a la cantidad mínima de calorías que requiere nuestro organismo diariamente. La TMB depende de factores como la edad y el sexo, y se calcula de la siguiente forma:

Edad	Hombres	Mujeres
< 3	(60,9 • kg) – 54	(61 • kg) – 51
3 - 10	(22,7 • kg) + 495	(22,5 • kg) + 499
10 - 18	(17,5 • kg) + 651	(12,2 • kg) + 746
19 - 30	(15,3 • kg) + 679	(14,7 • kg) + 496
31 - 61	(11,6 • kg) + 879	(8,7 • kg) + 829

Fuente: Ministerio de Educación. (2004). *Programa de Estudio Primer Año Medio Biología.* (Segunda edición).

La actividad física diaria es otro factor que se debe considerar para conocer con exactitud la cantidad de calorías que necesita consumir una persona al día. Así, el valor de la **tasa metabólica total (TMT)** se obtiene multiplicando la TMB por un factor que depende de los requerimientos energéticos según el nivel de actividad física de la persona:

Tasa metabólica total (TMT) = TMB • nivel de actividad

Nivel de actividad física

Hombres	
Sedentaria	1,2
Ligera	1,56
Moderada	1,78
Intensa	2,1
Mujeres	
Sedentaria	1,2
Ligera	1,55
Moderada	1,64
Intensa	1,82

Tipo de actividad física

Se refiere a la intensidad con que se realizan actividades físicas, la que dependerá de cada persona. La actividad física se clasifica en:

Sedentaria	Ligera	Moderada	Intensa
Se pasa la mayor parte del tiempo sentado, sin realizar esfuerzo físico, por ejemplo, trabajar sentado o jugar en el computador.	Se pasa la mayor parte del tiempo sentado o de pie, por ejemplo, quienes realizan tareas domésticas, cajeros, profesores.	La persona pasa la mayor parte del tiempo de pie y moviéndose, por ejemplo, niñeras, estudiantes de Educación Física.	Se pasa la mayor parte del tiempo realizando trabajos que requieren gran esfuerzo físico, por ejemplo, agricultores, obreros, atletas.

El estado nutricional de las personas da cuenta de la relación entre la ingesta de nutrientes y su utilización. El **índice de masa corporal (IMC)** se utiliza para estimar el estado nutricional y se calcula de la siguiente forma:

$$IMC = \frac{\text{masa (kg)}}{\text{estatura}^2\ (m^2)}$$

El valor del IMC se compara con los valores estándar que se encuentran en una tabla como la siguiente:

IMC	Clasificación	Riesgo de enfermedad cardíaca
< 18,5	Bajo peso	Bajo
18,5 - 24,9	Normal	Normal o promedio
25 - 29,9	Sobrepeso	Moderado
30 - 34,9	Obeso tipo I	Aumentado
35 - 39,9	Obeso tipo II	Severo
> o = 40	Obeso tipo III	Muy severo

ANALIZA Y CLASIFICA

1. Pablo tiene 13 años, su masa corporal es de 40 kg y su estatura es de 1,48 m. Él mantiene una actividad física ligera. De acuerdo a los datos proporcionados:
   a. Calcula su TMB, TMT e IMC.
   b. ¿Cuál es el estado nutricional de Pablo?
2. Calcula tu TMB, TMT e IMC. ¿Cuál es tu estado nutricional?
3. ¿Qué significa que una persona tenga una TMT de 1928 kcal/día?
4. ¿Cómo relacionarías el estado nutricional, la tasa metabólica y la ingesta de calorías necesarias para tu organismo? Explícalo con un modelo.



▲ El sexo, la edad y el nivel de actividad física influyen en los requerimientos energéticos de las personas.

Hábitos de vida saludable

Los indicadores estudiados te permiten conocer tu estado nutricional y, con ello, planificar una alimentación equilibrada según tus requerimientos. Pero ¿qué sucedería si hay un desequilibrio en el aporte de nutrientes en una persona, por ejemplo, al ingerir continuamente comida chatarra?

ACTIVIDAD

Definiendo el concepto de salud

Objetivo
Definir el concepto de salud.

Habilidad
Explicar el concepto de salud y compararlo con la definición oficial.

Actitud
Respetar la opinión de los pares para llegar a una meta en común.

Muchas veces has escuchado decir a las personas: "Estoy bien de salud", "Estoy enfermo, me agripé", pero ¿qué significa el concepto de salud?

1. Formen parejas de trabajo, compartan ideas y elaboren una definición para el concepto "salud".
2. Lean su definición y compárenla con la entregada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que la define como "bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad". Luego, respondan:
   a. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian ambas definiciones?
   b. ¿Por qué el estado de salud no es solo la ausencia de enfermedad?
   c. ¿A qué ámbito de la salud afecta la alimentación?
   d. ¿Consideran que su cuerpo está sano? ¿Por qué?
   e. ¿Qué hábitos adoptarían para mantener su cuerpo saludable?
   f. ¿Pudieron ponerse de acuerdo en una definición en la cual estuvieran las ideas y aportes de ambos?, ¿respetaron sus opiniones?

¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

Como viste en la actividad anterior, la alimentación afecta todos los ámbitos de la salud y se relaciona con otras actividades que contribuyen a mantener un modo de vida saludable, como realizar ejercicios periódicamente. Pero ¿en qué consiste una alimentación saludable? Todos los alimentos que consumes diariamente constituyen tu dieta. Para que esta sea equilibrada tienes que consumir diferentes tipos de alimentos y en las cantidades necesarias según los requerimientos nutricionales de tu organismo.

AYUDA

Para **planificar una dieta equilibrada** se necesita conocer el aporte energético y nutricional de los alimentos y los requerimientos nutricionales de cada persona.

INTERPRETA

1. ¿Qué comiste ayer? Haz en tu cuaderno una tabla como la siguiente:

Desayuno	Almuerzo	Once	Cena

2. Utilizando la tabla de la página 300, realiza un cálculo aproximado de la cantidad de energía que consumiste. Si faltan algunos alimentos, puedes consultarlos ingresando el código TCN8P028 en el sitio web del texto.
3. Compara la cantidad de energía consumida con la requerida (TMB y TMT) que calculaste en la actividad de la página 27. Luego, responde:
   a. ¿Fue adecuada la ingesta de alimentos para tus necesidades energéticas?
   b. ¿Es adecuada esta alimentación para tus necesidades nutricionales?
   c. ¿Qué medidas podrías tomar para mejorar tu dieta?

¿Por qué es bueno hacer actividad física?

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que todas las personas realicen diariamente actividades físicas, que pueden ser deportes, juegos o actividades recreativas al aire libre, como andar en bicicleta o bailar, según el interés. Estas actividades se pueden practicar de manera individual o grupal; en el colegio o con la familia. Lo importante es que lo hagan periódicamente y lo incorporen como parte de su rutina.

Las actividades relacionadas con el tiempo libre y la entretención han tenido un fuerte cambio en las últimas décadas con la aparición de la televisión, los videojuegos e Internet, lo que ha incentivado el desarrollo de conductas sedentarias. No se trata de que no estén presentes, pero sí es importante el equilibrio entre estas y las actividades físicas de tipo aeróbico.

Beneficios de la actividad física

- Mejora la postura corporal y la calidad del sueño.
- Disminuye los niveles de estrés y libera tensiones.
- Favorece el crecimiento y el correcto desarrollo de los sistemas cardiorrespiratorio y músculo-esquelético.
- Permite el mantenimiento del equilibrio calórico y, por lo tanto, de una masa corporal saludable.
- Previene la aparición de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, tales como la hipertensión y el colesterol elevado en la sangre.
- Se establecen interacciones con otras personas y se originan sentimientos de satisfacción personal y bienestar mental.
- Se generan hábitos que tienden a predominar durante toda la vida.



PLANIFICA

1. Lee los textos de ambas páginas, subraya los conceptos más importantes y crea una frase con una idea central. Relaciona alimentación inadecuada y ejercicio físico.
2. Elabora un programa de actividad física para una semana.
   a. Considera: ¿cuál es la meta del programa?, ¿qué plazo te darás para empezar a realizarlo?, ¿qué actividades vas a incluir?, ¿por qué crees que es importante que lo implementes? Cuando lo tengas planificado, compártanlo en parejas y háganse sugerencias mutuas.
   b. De las actividades físicas que incluiste, ¿cuáles requieren mayor energía para realizarlas?, ¿crees que fueron las adecuadas según tus requerimientos?

PROYECTO

Incentivar hábitos de vida saludable

Objetivo

Planificar como curso una actividad deportiva de integración.

Habilidad

Investigar, planificar, desarrollar, crear y evaluar una actividad deportiva.

Actitud

Demostrar valoración y cuidado por la salud y la integridad de las personas.

Importante

- Planifiquen la actividad en detalle, lleguen a acuerdos respetando la opinión de todos y decidan qué les gustaría hacer. Por ejemplo, organizar un campeonato de fútbol, una mañana de zumba, un torneo de voleibol, entre muchas otras.
- Definan: ¿quiénes podrán participar?, ¿solo estudiantes o toda la comunidad educativa?, ¿cómo lo van a promocionar?
- Para llevar a cabo todas las etapas del proyecto, revisen el anexo que se encuentra en la página 286 de su texto y entreguen este reporte a su profesora o profesor una vez finalizado el trabajo.
- Se les sugiere solicitar a sus profesores y profesoras, por ejemplo, los de Educación Física y Salud, y Ciencias Naturales, que los apoyen en la elaboración del proyecto.
- Se sugiere coordinarse con la enfermería del colegio para que ese día esté disponible por cualquier eventualidad.

Plazo

Se sugiere un plazo de treinta días para la realización de la actividad completa, incluyendo la entrega del informe.

Conexión con las TIC

Para realizar la actividad se sugiere revisar sitios web confiables. Para ello ingresa los siguientes códigos web en el texto.

TCN8P029A

TCN8P029B

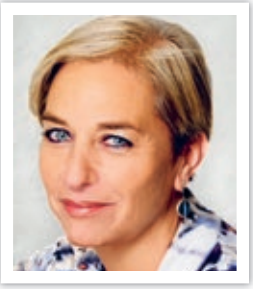
TCN8P029C

¿Qué produce una alimentación no equilibrada?

CONECTANDO CON...

Científicas chilenas

Sylvia Cruchet es pediatra y especialista en nutrición y gastroenterología. Trabaja en el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) atendiendo a niños y niñas con trastornos en el crecimiento causados por ciertas enfermedades nutricionales, como alergias alimentarias o enfermedades neurológicas, entre otras. Por años se ha dedicado a la investigación de los alimentos para mejorar la calidad de vida de las personas.



Regresa a la página 16. ¿Cómo se llama la lección? ¿Por qué crees que es importante conocer los nutrientes de los alimentos? ¿Has pensado en las consecuencias que puede tener en tu organismo alimentarse incorrectamente? ¿Crees que ahora estás preparado para reconocer una dieta equilibrada y saludable para ti?

Cuando se ingiere una cantidad insuficiente de alimentos o un exceso de ellos, con bajo aporte nutricional, la dieta se desequilibra, provocando una alteración en el estado de la salud. A continuación, te presentamos algunas de las enfermedades más frecuentes relacionadas con un desequilibrio en la dieta, como son la obesidad y la desnutrición, y otras relacionadas con trastornos de la conducta alimentaria caracterizados por el temor a ganar masa corporal, estas son la anorexia y la bulimia.

Obesidad

Se produce por una dieta con exceso calórico, es decir, se consume una cantidad de alimentos superior a los requerimientos energéticos. En estas condiciones, el cuerpo almacena el exceso de energía en forma de grasa, lo que aumenta la masa corporal. La obesidad también está relacionada con los hábitos sedentarios y la falta de actividad física. Esta enfermedad aumenta considerablemente el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, hipertensión y diabetes.

Desnutrición

Se produce por una dieta con déficit calórico, es decir, se ingiere una cantidad de alimentos que no alcanza a cubrir los requerimientos energéticos mínimos. También se puede producir porque los alimentos ingeridos no aportan los nutrientes necesarios en proporciones adecuadas. El cuerpo lo compensa consumiendo sus propias moléculas: primero los carbohidratos, luego los lípidos y, por último, las proteínas. La desnutrición puede causar ceguera, retraso del crecimiento e incluso la muerte.

Anorexia

La persona siente un intenso miedo a ganar masa corporal y tiene una imagen distorsionada de su cuerpo, percibiéndose obesa aunque esté en un rango normal o muy por debajo de lo recomendado. La anorexia se manifiesta en la conducta de personas que practican dietas estrictas y presentan un rechazo a los alimentos, lo que provoca un adelgazamiento severo. Los riesgos se relacionan con graves problemas de salud, como desnutrición, deterioro anímico, físico y fisiológico, anemia, esterilidad, trastornos hormonales e incluso la muerte.

Bulimia

Se caracteriza por una manera de comer compulsiva, seguida de un gran sentimiento de culpabilidad y sensación de pérdida de control. Suele alternarse con episodios de ayuno o de muy poca ingesta de alimentos, pero al poco tiempo vuelven a sufrir episodios de ingesta compulsiva. Estas personas, luego de comer, inducen el vómito para eliminar el alimento. Estas conductas de alto riesgo causan deshidratación, daños en el tubo digestivo, problemas fisiológicos, arritmias e incluso la muerte.

INVESTIGA

La desnutrición y la obesidad se asocian a otras enfermedades, provocadas por el déficit de nutrientes como calcio, vitaminas y proteínas, o por el exceso de grasas, azúcar o sodio, como son la hipertensión y la osteoporosis, entre otras. Investiga en fuentes confiables acerca de estas enfermedades y crea un afiche o un tríptico para informar a tu comunidad acerca de sus causas, características, tratamientos y las consecuencias para la calidad de vida de las personas que las padecen. Incorpora gráficos o tablas que muestren la relación entre la edad y la mortalidad.

¿Cómo es la alimentación en nuestro país?

Se estima que en nuestro país el sobrepeso y la obesidad son responsables de 7 877 muertes al año, ubicándose en el cuarto lugar de los factores de riesgo, junto al consumo de tabaco. Las cifras mundiales indican que son atribuibles al sobrepeso un 58 % de la diabetes en adultos, un 39 % de la hipertensión, un 32 % del cáncer de endometrio, un 23 % de los accidentes cerebrovasculares, un 21 % de las enfermedades al corazón y un 12 % del cáncer de colon, entre otros. ¿Qué acciones puedes realizar para mantener tu estado de salud?

Conductas saludables

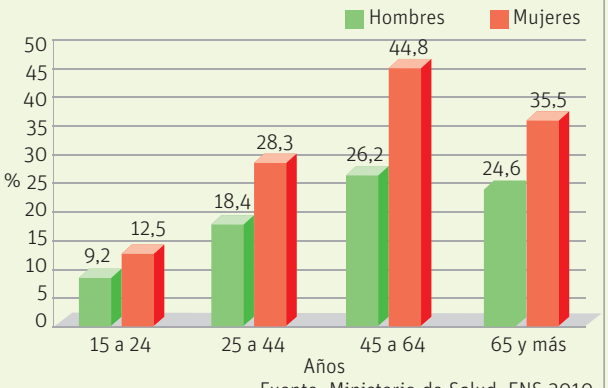
- ✓ Come cantidades moderadas de pan, cereales y papas.
- ✓ Prefiere las carnes bajas en grasa, como las de pescado, pavo y pollo.
- ✓ Come en porciones pequeñas y varias veces al día. Se sugieren cinco comidas diarias: desayuno, colación a media mañana, almuerzo, once y cena.
- ✓ Ingiere una amplia variedad de frutas y verduras.
- ✓ Realiza actividades que aumenten el gasto energético para reducir la grasa corporal, fortalecer la musculatura y, además, subir tu ánimo y pasarlo bien.
- ✓ Reduce al mínimo o elimina la ingesta de azúcar, dulces y gaseosas, pues gran parte de los alimentos procesados que se consumen actualmente contienen elevadas dosis de azúcar y sodio en su preparación.
- ✓ Consume alimentos variados, ya que los requerimientos de nutrientes y energía de nuestro cuerpo no se pueden cubrir con un solo tipo de alimento.



ANALIZA E INVESTIGA

1. Observa la información del gráfico y luego responde las preguntas.
   - a. ¿En qué rango de edad existen los mayores porcentajes de obesidad para cada sexo?
   - b. ¿En qué rango de edad se observan los porcentajes más cercanos entre ambos sexos?
   - c. ¿Cuál es el porcentaje promedio de personas con obesidad entre los 15 y 24 años?
2. En parejas, respondan:
   - a. ¿Qué creen que significa la expresión "mente sana en cuerpo sano"? Expliquen.
   - b. ¿Con qué parte de la expresión anterior se pueden relacionar el tabaco, las drogas y el alcohol? ¿Por qué?
   - c. ¿Qué consejos creen que les daría un deportista para prevenir el consumo de sustancias nocivas para la salud, como el tabaco, el alcohol y las drogas?

Porcentaje de obesidad en personas mayores de 15 años según edad y sexo, año 2010



Fuente: Ministerio de Salud, ENS 2010.

- d. ¿Creen que existe una relación entre los hábitos de alimentación saludable y el ejercicio físico, y la prevención de conductas asociadas al consumo de alcohol, tabaco y drogas? Investiguen estudios relacionados con este tema y las conclusiones a las cuales han llegado.

TALLER de estrategias

Objetivo
Crear un plan de vida saludable.

Habilidad
Crear y planificar un menú de acuerdo a los requerimientos energéticos de cada persona.

Actitud
Demostrar valoración y cuidado por la salud y la integridad de las personas.

Aprendiendo a desarrollar un plan de trabajo

Elaboración de un plan de vida saludable

En los últimos años, en nuestro país se ha incrementado el consumo de productos altamente procesados, con elevadas cantidades de grasas y azúcares, y bajos en nutrientes. De acuerdo a estos datos, se puede decir que la población está expuesta a un alto riesgo de salud. Sin embargo, ahora conoces medidas para cambiar estos hábitos alimentarios y realizar más actividad física para disfrutar de una vida sana y plena.

PASO 1 Selecciona la información útil

Identifica tus necesidades diarias de energía.

a. Para ello, observa los valores de la tabla y anota cuál es tu necesidad promedio de energía diaria, según tu edad y sexo.

Hombres		Mujeres	
Edad (años)	kcal/día	Edad (años)	kcal/día
12	2310	12	2050
13	2440	13	2120
14	2590	14	2160

Fuente: FAO/OMS/UNU: *Necesidades de energía*. Ginebra, 1985.

Requiero consumir _____ kcal al día.

b. Observa la tabla de la página 302 y determina el valor de la masa corporal acorde a tu estatura. Si no la sabes, pídele a tu profesora o profesor que te mida.

Mi estatura _____ m. Mi masa corporal _____ kg.

PASO 2 Realiza los cálculos necesarios

1. **Calcula tus necesidades diarias de proteínas.**

a. Observa los valores de la tabla e identifica cuál es tu necesidad promedio de ingesta diaria de proteínas, según tu edad y sexo.

Sexo	Rango de edad	Gramos de proteínas diarias recomendados por kilogramo de masa corporal
Hombre	12 – 14 años	1,35
Mujer	12 – 14 años	1,30

Fuente: UNU/Fundación Cavendes. *Guías de alimentación, bases para su desarrollo en América Latina*. Caracas, 1988.

b. Multiplica la masa corporal que deberías tener por los gramos de proteínas que se recomienda ingerir. Por ejemplo, Paula tiene 13 años, mide 1,57 m y su masa corporal debiese ser de aproximadamente 46,5 kg. Guíate por el procedimiento del costado de la página y calcula cuánto necesitas tú:

Requiero consumir _____ g de proteínas al día.

Procedimiento:

46,5 • 1,30 = 60,45 g de proteínas diarias

Como ella necesita ingerir 1,30 g de proteínas por kilogramo, debería consumir aproximadamente 60,45 g de proteínas diariamente.

2. **Calcula tus necesidades diarias de carbohidratos.**

Para realizar el cálculo considera que los carbohidratos deben aportar entre el 60 % y 65 % de las calorías totales. Por ejemplo, Nicolás necesita consumir 2 440 kcal al día. Si el 60 % de las calorías debe provenir de los carbohidratos, ¿cuánto se sugiere que consuma diariamente?

Procedimiento:

Multiplica la cantidad de calorías que necesita consumir Nicolás por el porcentaje necesario. **2 440 • 60 : 100 = 1 464 kcal**

Como cada gramo de carbohidratos aporta 4 kilocalorías, dividimos las kilocalorías obtenidas por 4. **1 464 : 4 = 366 g**

Entonces, los carbohidratos que él requiere ingerir son 366 g por día.

Ahora calcula cuánto necesitas tú:

Requiero consumir _____ g de carbohidratos al día.

3. **Calcula tus necesidades diarias de lípidos.**

Calcula la cantidad diaria de lípidos que requieres considerando que estos deben aportar entre el 25 % y 30 % de las calorías totales. Por ejemplo, Camila necesita consumir 2 120 kcal al día. Si el 25 % de las calorías debe provenir de los lípidos, ¿cuántos lípidos debería consumir?

Procedimiento:

Multiplica el porcentaje necesario por la cantidad de kilocalorías que necesita consumir Camila. **2 120 • 25 : 100 = 530 kcal**

Luego, como cada gramo de lípidos aporta 9 kilocalorías, dividimos las kilocalorías obtenidas por 9.
530 : 9 = 58,89, aproximadamente 59 g

Entonces, los lípidos que ella debe consumir son 59 g diarios.

Ahora calcula cuánto necesitas tú:

Requiero consumir _____ g de lípidos al día.

PASO 3 Utiliza la información obtenida

Teniendo en cuenta los valores anteriores, construye un menú para un día de la semana. En la página 300 del texto encontrarás una tabla resumida con la composición nutricional de diversos alimentos. Selecciona aquellos que quieras incluir en tu menú. Para el menú considera:

¿Qué alimentos vas a seleccionar?, ¿en qué cantidad?, ¿cuándo los vas a ingerir (desayuno, almuerzo, once o cena)?, ¿cuántas calorías te aporta cada uno?, ¿qué fue lo que más te costó al planificar el menú?, ¿por qué crees que es importante adoptar medidas de autocuidado?, ¿qué fue lo que más te gustó al realizar la actividad?

Desafío Crea

Considerando los pasos seguidos anteriormente, crea un plan de alimentación saludable para un mes; no olvides incluir la práctica regular de la actividad física dentro de la planificación, este será un compromiso personal. Según la Organización Mundial de la Salud, las y los jóvenes y adolescentes deben realizar una hora diaria de actividad física. Pueden seguir estas recomendaciones combinando actividades como salir a trotar, andar en bicicleta o bailar varias veces a la semana. Así estarás poniendo en práctica tu plan de vida saludable.

INTEGRA tus nuevos aprendizajes

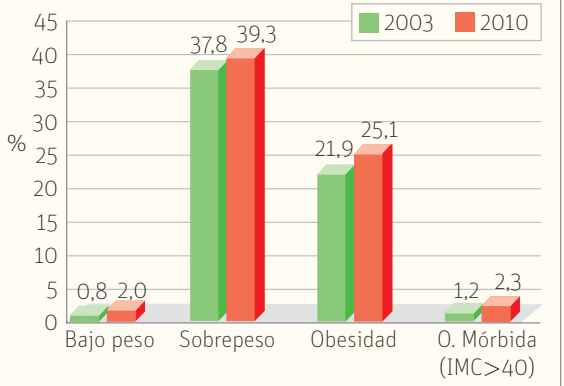
Para que sepas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Aprendiendo a responder

Analiza la siguiente pregunta modelada.

El gráfico compara lo que ha sucedido entre los años 2003 y 2010 con el estado nutricional de la población chilena que no se encuentra dentro del rango establecido como normal.

Gráfico comparativo del estado nutricional en Chile en personas mayores de 15 años, años 2003 y 2010



Fuente: Ministerio de Salud, ENS 2010.

¿Qué conclusiones se pueden extraer al analizar la información que se presenta en el gráfico?

Reconoce los datos y la pregunta

A partir del gráfico se puede interpretar que en el eje X se indican los estados nutricionales y en el eje Y, el porcentaje de la población. La barra de color verde representa el año 2003 y la de color rojo, el año 2010. El encabezado indica que no se representa el estado nutricional de la categoría considerada en el rango normal.

Aplica lo aprendido

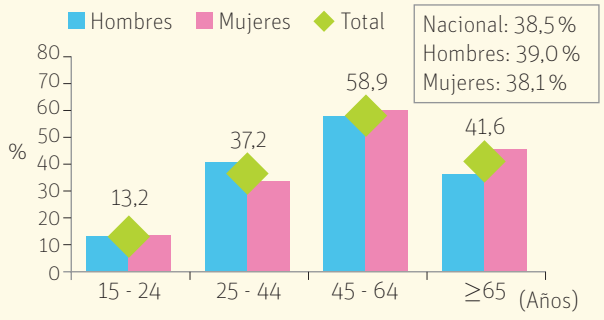
Del gráfico se puede concluir que todos los estados nutricionales alternados (que no representan el rango normal) han aumentado entre los años 2003 y 2010, pero el sobrepeso ha tenido un aumento drástico respecto a los otros estados.

Ahora tú

Analiza

1 El gráfico muestra el porcentaje de personas con colesterol alto en distintos rangos de edad.

Porcentaje de personas con colesterol alto



Fuente: Ministerio de Salud, ENS 2010.

Indica tres conclusiones que puedes obtener del gráfico.

Genera

2 Carla es una gran deportista, disfruta jugando básquetbol. Hoy en la tarde tiene un partido y necesita consumir alimentos que le aporten energía de manera inmediata. Sugiere un plato porcionado para Carla e indica por qué le ofrecerías cada uno de los alimentos.

Evalúa

3 En el almuerzo en la casa de Constanza, se prepararon pescados y ensaladas, aliñadas con sal, limón y aceite. Una vez que le llegó su comida, Constanza tomó el salero y le agregó sal.

a. ¿Era necesario que Constanza pusiera más sal a la comida? ¿Por qué?

b. ¿Qué consecuencia crees que puede tener un consumo excesivo de sal?

Aplica

4 La siguiente tabla muestra algunos alimentos que se consumen en un desayuno:

Alimentos	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Carbohidratos (g)
Naranja (unidad)	0,7	0,3	8,7
Queso (lámina)	6,8	8,7	0,4
Marraqueta	6,4	0,7	60

a. ¿Cuántas kilocalorías aporta el queso en el desayuno? Recuerda que los lípidos aportan 9 kcal/g, las proteínas 4 kcal/g y los carbohidratos 4 kcal/g.

b. Si a una persona se le sugirió reducir su ingesta de lípidos, ¿cuál de estos alimentos tendría que evitar?

Evalúa

5 Si vas a comer un sándwich puedes prepararlo saludablemente. ¿Cómo lo harías para que sea saludable? Indica qué ingredientes usarías. Explica por qué.

Argumenta

6 Al inicio de la lección se mostró una encuesta sobre los hábitos alimentarios de los chilenos. Algunas conclusiones eran:

15,8 % nunca toma desayuno o lo hace solo ocasionalmente.

50 % consume pescados una o más de una vez a la semana.

a. ¿Qué consecuencias puede traer para el organismo no tomar desayuno?

b. Si Chile es un país que a lo largo de todo su territorio tiene costa, ¿por qué crees que el consumo de productos marinos es tan bajo?

Sintetiza

7 Diseña una encuesta de 10 preguntas para evaluar el nivel de actividad física de una persona. Incluye preguntas como ¿qué tipo de trabajo realiza diariamente?

Crea

8 Haz un afiche con 10 hábitos de vida saludable. Este debe incluir: sugerencias de alimentación saludable, importancia de la actividad física y conductas relacionadas con la prevención de enfermedades.

¿Cómo vas?

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Identifican y clasifican nutrientes de acuerdo a sus funciones en el organismo.	2 y 4	Generar y aplicar	L: dos ítems correctos. ML: un ítem correcto. PL: ningún ítem correcto.	○ ○ ○
Evaluan factores que llevan a mantener una vida saludable.	1, 3, 5, 6, 7 y 8	Analizar, evaluar, argumentar, sintetizar y crear	L: cinco o seis ítems correctos. ML: tres o cuatro ítems correctos. PL: ninguno a dos ítems correctos.	○ ○ ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Qué contenidos estudiados hasta ahora te han resultado más fáciles?

b. ¿Estás cumpliendo las metas que te propusiste al inicio de la unidad?

c. ¿Qué estrategia de estudio te permitió tener mejores resultados?

d. De las actitudes trabajadas en las distintas actividades de la lección, ¿cuál crees que debes mejorar?



LECCIÓN 2

¿Cómo integramos los nutrientes?

En la lección anterior conociste los nutrientes y sus funciones, y la importancia que tiene llevar una vida saludable. Pero ¿cómo crees que se relacionan los sistemas del cuerpo con los nutrientes y la vida saludable?, ¿por qué será importante conocer qué función cumplen estos sistemas? En esta lección estudiaremos cómo los nutrientes se absorben en nuestro cuerpo y cómo los distintos sistemas se relacionan y organizan para mantener en equilibrio nuestro organismo, evitando enfermedades y conservando hábitos de vida saludables.

Objetivo
Reconocer y registrar aprendizajes previos.

Habilidad
Relacionar procesos orgánicos mediante la experimentación.

Actitud
Presentar disposición a construir nuevos aprendizajes.

Tiempo
20 minutos.

Me preparo para aprender

Es importante que reconozcas aquello que sabes o piensas sobre las temáticas que se desarrollarán en esta lección, dado que tus ideas previas son la base sobre la que se construirán los nuevos aprendizajes.

Lee la siguiente situación: A diario tú te alimentas y realizas diferentes actividades, como estudiar, caminar, andar en bicicleta, cantar, entre muchas otras. ¿Pero sabes qué órganos de los sistemas del cuerpo están trabajando para que esto ocurra? En la siguiente actividad podrás relacionar algunos fenómenos con los sistemas biológicos involucrados. Para realizarla consigue una huincha de medir, lápiz, hoja, cronómetro, un trozo de fruta.

1. Toma el trozo de fruta y mastícala por unos minutos. Fíjate que la fruta con la saliva han formado un bolo de alimento. Luego, trágalo.
2. Coloca tus dedos índice y medio en tu cuello, debajo de la cara, hasta que sientas tu pulso. ¿Cuántas pulsaciones sientes en un minuto?
3. Con la ayuda de un compañero o compañera, mide con la huincha el diámetro de tu caja torácica cuando botes el aire contenido en tu cuerpo, movimiento conocido como exhalación.

   Ahora, inhala profundamente, vuelve a medir el tamaño. Explica la diferencia de tamaño de tu torso. Recuerda medir en el mismo lugar en ambos casos.
4. Ubica tu oído en la parte superior del tórax de uno de tus compañeros o compañeras y escucha los latidos de su corazón.

a. ¿Con qué sistemas del cuerpo humano se relaciona cada una de las experiencias realizadas? ¿Qué órganos recuerdas que se asocien a cada sistema?

b. ¿Qué es lo que más te gustó de esta actividad? A partir de las experiencias anteriores, ¿qué te gustaría aprender en esta lección?

¿Qué sucede con los alimentos que ingieres?

¿Cómo se transforman los alimentos en energía para nuestro cuerpo? ¿Qué sucede después de masticar y tragar un alimento? Para la comida ese es solo el inicio de un largo camino en nuestro interior, en un proceso llamado **digestión**.

El sistema digestivo, formado por el tubo digestivo y las glándulas anexas, es el encargado de transformar los alimentos en sustancias más sencillas. Para lograrlo, este sistema realiza una serie de funciones digestivas: **ingestión**, **digestión**, **absorción** y **egestión**, las que iremos estudiando a lo largo de la lección.

Estructuras que componen el tubo digestivo

ACTIVIDAD

El tubo digestivo es una estructura larga recubierta por tejido epitelial o mucosa. A partir del esquema, realiza las actividades que se indican.

Objetivo
Relacionar los órganos del sistema digestivo con sus funciones.

Habilidad
Asociar estructuras del sistema digestivo con sus funciones.

Actitud
Valorar el cuidado de su propia salud.

a. Completa las descripciones con el nombre del órgano correspondiente, de acuerdo con la ilustración. ¿Los recuerdas?

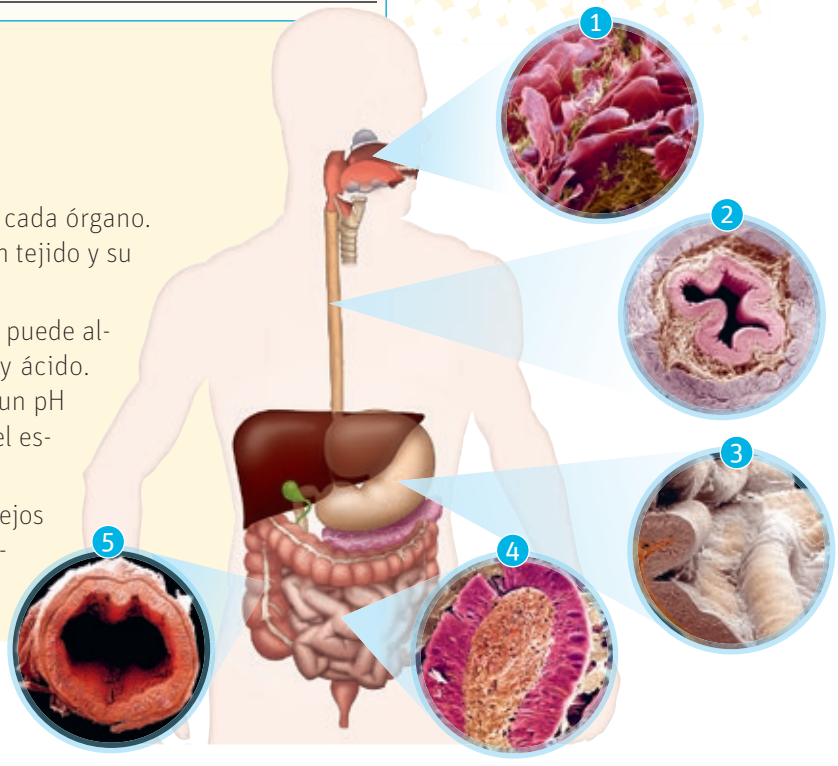
1. Órgano que ayuda a mezclar los alimentos triturados con la saliva y lugar donde se perciben los sabores. _____

2. Al tragar, el alimento se mueve a través de este órgano hacia el estómago. _____

3. En este órgano se mezclan y digieren los alimentos. Como su pH es muy ácido, este órgano está recubierto de una mucosa que lo protege. _____

4. Órgano que presenta un epitelio con gran cantidad de vellosidades que aumentan la superficie de absorción. _____

5. Órgano en el que se absorbe la mayor parte del agua de los alimentos y que termina en el recto. Finalmente conecta con el ano, que es el punto de salida del tubo digestivo. _____



b. Observa las imágenes de los tejidos de cada órgano. ¿Qué relación existe entre la forma de un tejido y su función? Elabora una explicación.

c. El estómago produce ácido clorhídrico y puede alcanzar un pH cercano a 2, es decir, muy ácido. ¿Qué ventaja piensas que nos da tener un pH tan ácido? ¿Cómo crees que se protege el estómago de un pH tan ácido?

d. ¿Por qué es importante escuchar los consejos que se entregan sobre la alimentación saludable y los hábitos de vida saludable?

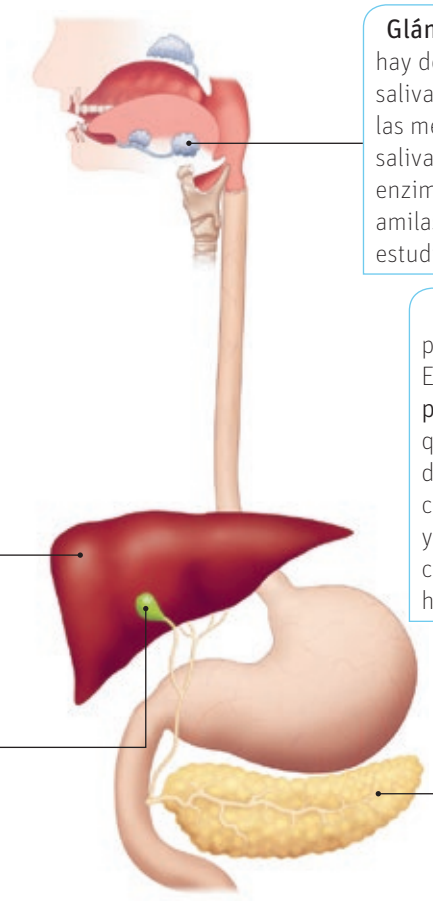
¿Qué aprendizajes previos necesitaste para desarrollar esta actividad? Escríbelos en tu cuaderno.

Ingestión y digestión de los nutrientes

AYUDA

Las **enzimas** son proteínas que permiten la transformación de moléculas complejas en otras más simples para que puedan ingresar a las células.

Antes de conocer el sistema digestivo identificaremos las glándulas anexas, las cuales secretan sustancias que permiten la digestión de los alimentos. Veamos cuáles son:



Glándulas salivales: hay dos tipos de glándulas salivales, las mayores y las menores. Las glándulas salivales secretan saliva con enzimas digestivas, como la amilasa salival o ptialina, que estudiaremos más adelante.

Hígado: es una glándula que se ubica en la parte superior de la cavidad abdominal. Sus células especializadas producen la **bilis**, líquido que se almacena en un órgano llamado vesícula biliar y que facilita la digestión de los lípidos. La bilis es secretada en la primera porción del intestino delgado, el duodeno, a través del conducto colédoco.

Páncreas: está ubicado por detrás del estómago. El páncreas produce **jugo pancreático** con enzimas que permiten la digestión de proteínas (proteasas), carbohidratos (carbohidrasas) y lípidos (lipasas). También cumple la función de producir hormonas.

Recurso digital complementario

Vesícula biliar

INVESTIGA

Investiga cuál es la función exocrina y endocrina del páncreas, y la función depuradora, de síntesis y almacenamiento que cumple el hígado en nuestro organismo. No olvides revisar fuentes confiables; para ello, ingresa el código TCN8P038 en la página web del texto.

¿Recuerdas que en la actividad inicial de la página 36 comiste un trozo de fruta? En la digestión de ese trozo de fruta, las moléculas de gran tamaño, que no pueden ser absorbidas, se fraccionan y transforman en moléculas más simples. Estas últimas sí pueden ser incorporadas por el organismo y utilizadas en los procesos catabólicos que estudiamos en la lección anterior. Esto ocurre en tres zonas del tubo digestivo: la **boca**, el **estómago** y el **intestino delgado**.

Ahora bien, ¿cuándo y dónde comienza la digestión? Esta se inicia en el momento en que pones el trozo de alimento en tu boca, proceso llamado **ingestión**. En la boca se producen dos tipos de digestión: la digestión mecánica y la digestión química.

¿Recuerdas cuando mascaste la fruta?

Este proceso de masticación es la **digestión mecánica**. Los dientes y las muelas cortan, rasgan y trituran el alimento.

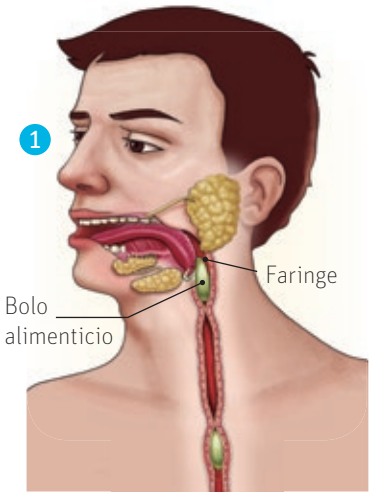


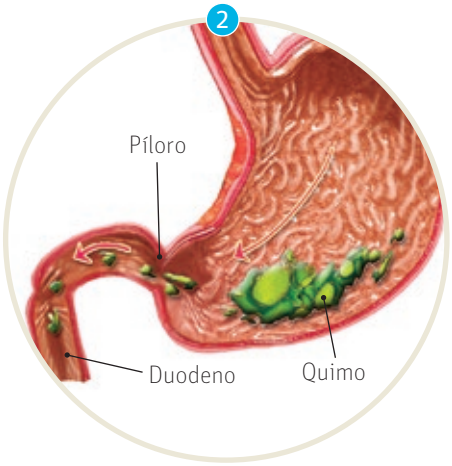
¿Sentiste que al poner la fruta en tu boca esta secretó saliva?

La saliva secretada por las glándulas salivales contiene una enzima conocida como ptialina o amilasa salival, que provoca la **digestión química** del almidón de los alimentos para transformarlos en azúcares más simples.

Continuación del proceso digestivo (estómago e intestino delgado)

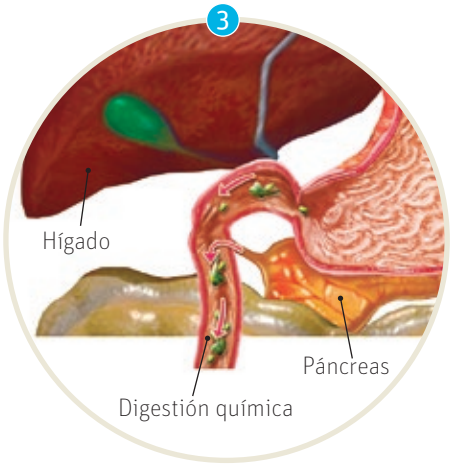
1 La saliva se mezcla con el alimento, en este caso con la fruta, la humedece y la transforma, con ayuda de la lengua, en una masa blanda llamada **bolo alimenticio**. La lengua empuja el bolo hacia la faringe, en el proceso de deglución, y luego, este sigue su trayecto por el tubo digestivo. Cuando el bolo pasa por la faringe, esta cierra la epiglotis, evitando que el alimento pase a la tráquea. La faringe conduce el bolo hacia el esófago, un tubo muscular que se contrae y dilata, permitiendo su avance hacia el estómago.





2 Cuando el bolo llega al estómago continúa la digestión mecánica, producto de la contracción del músculo liso de este órgano, y también continúa la digestión química. El bolo se mezcla con el jugo gástrico que contiene ácido clorhídrico y enzimas digestivas, como la pepsina, formando una sustancia llamada **quimo**. El quimo pasa poco a poco al duodeno, primer tramo del intestino delgado, donde continúa la digestión química.

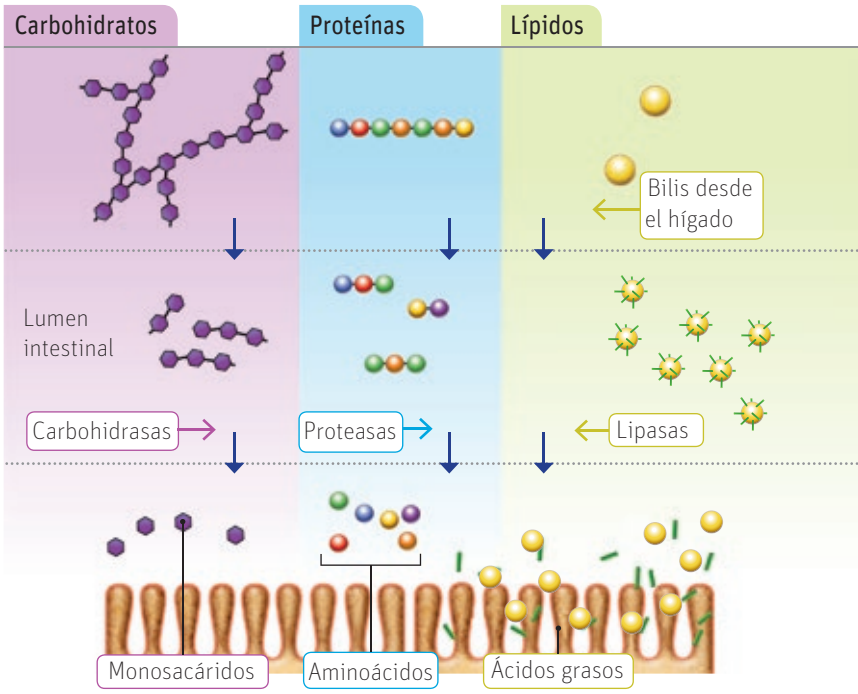
3 Aquí, el quimo se mezcla con el jugo intestinal, producido por las paredes del intestino delgado; con el jugo pancreático, producido por el páncreas, y con la bilis, producida por el hígado y almacenada en la vesícula biliar. Los jugos completan la digestión de carbohidratos y proteínas, mientras que la bilis emulsiona las grasas, lo que facilita su asimilación. Así se inicia la transformación en **quilo**, que es el producto final de la digestión. Este contiene agua, nutrientes y otros productos no digeridos.



¿Qué función tienen las enzimas sobre los nutrientes?

La mayoría de los nutrientes que ingerimos son moléculas complejas que no pueden ser absorbidas por el organismo. Estas son fragmentadas por enzimas para obtener moléculas más simples, que sí pueden ser absorbidas por las células epiteliales que revisten el intestino. Como resultado de la acción de las enzimas de la digestión, se obtienen:

- de los carbohidratos, monosacáridos;
- de las proteínas, aminoácidos;
- de los lípidos, ácidos grasos.



AYUDA

El **lumen** es el espacio interno de una estructura tubular, por ejemplo, del tubo digestivo.

TALLER de ciencias

Digestión de lípidos

Objetivo
Comprender la acción de la bilis y el jugo pancreático durante la digestión.

Habilidad
Plantear una hipótesis y validarla o rechazarla mediante las conclusiones de una experimentación.

Actitud
Colaborar responsablemente, respetando los aportes del equipo y evaluando el trabajo realizado.

Tiempo
45 minutos.

Precauciones

Materiales

- ✓ Vaso de precipitado de 250 mL
- ✓ Cuchara
- ✓ 50 mL de aceite
- ✓ 10 mL de bilis al 1 %
- ✓ 1 g de pancreatina
- ✓ Pipeta de 10 mL
- ✓ Varilla de agitación
- ✓ Agua tibia
- ✓ Reloj o cronómetro
- ✓ Termómetro
- ✓ Mechero, trípode y rejilla



Observar

Como vimos anteriormente, los lípidos pueden obtenerse de fuentes de origen animal (grasas), como la mantequilla o la leche entera, o de origen vegetal (aceites), como las paltas, el aceite de maravilla, los frutos secos o las aceitunas. Además de su importante función energética relacionada con el almacenamiento de energía, cumplen otras funciones, como regular procesos metabólicos y proporcionar ácidos grasos esenciales para el crecimiento y preservación de tejidos. Como vimos en la lección, en la primera porción del intestino delgado el jugo intestinal junto con el jugo pancreático y la bilis se mezclan con el quimo. Los jugos completan la digestión de los carbohidratos y proteínas, mientras que la bilis ayuda a disolver los lípidos para que sean asimilados fácilmente. Esto lo hace emulsionándolos, ya que son insolubles en agua, es decir, separando las grasas del agua para que se puedan mezclar.

Plantear un problema y formular una hipótesis

¿Por qué la bilis debe actuar en conjunto con el jugo pancreático para que ocurra la digestión?
Para responder, organícense en grupos y formulen una hipótesis. Luego, desarrollen la siguiente actividad experimental para validarla o rechazarla.

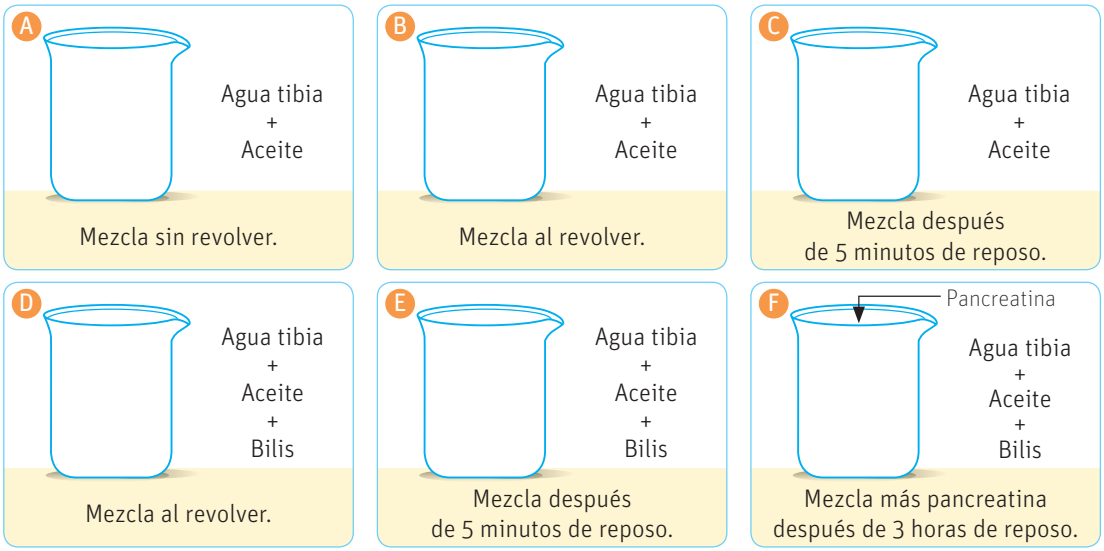
Experimentar

Realicen el siguiente procedimiento.

1. Tomen el vaso de precipitado y agreguen agua tibia hasta la mitad de su capacidad. El agua tibia será entregada por tu profesora o profesor. **Precaución**: siempre deben tener cuidado al trabajar con material de vidrio para evitar cortarse.
2. Viertan una cucharada de aceite al vaso con agua y registren sus observaciones.
3. Revuelvan suavemente la mezcla utilizando la varilla de agitación y observen lo que ocurre. Anoten sus observaciones.
4. Dejen reposar durante 5 minutos, observen y registren.
5. Agreguen, con la pipeta, 10 mL de bilis a la mezcla y revuelvan. Observen lo que sucede inmediatamente y al cabo de 5 minutos. Registren sus observaciones.
6. Finalmente, agreguen a la mezcla 1 g de pancreatina, caliéntenla hasta 37 °C y déjenla reposar por 3 horas. **Precaución**: para evitar quemaduras el calentamiento de la mezcla debe hacerse siempre bajo la supervisión del profesor o profesora. Observen lo que ocurre y anoten sus observaciones.

Registrar y organizar

Completen los siguientes esquemas con sus dibujos, de acuerdo a las observaciones que realizaron.



Analizar y concluir

En la actividad práctica que acaban de hacer, pudieron observar cómo actúa la bilis junto al jugo pancreático en la digestión. A partir de los resultados obtenidos, respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Qué diferencias existen entre los vasos A, B y C; C y E, y E y F?
b. ¿Qué sucedió con la mezcla cuando agregaron la bilis?
c. ¿Qué rol cumplió la pancreatina en este proceso?, ¿a qué se asemeja en el proceso digestivo?
d. ¿Cómo responderían el problema de investigación planteado?
e. Recordando la función que cumple la bilis y el jugo pancreático en la digestión, ¿fue validada o rechazada la hipótesis inicial?

Evaluar

De acuerdo al trabajo experimental realizado, comenten:

a. ¿El experimento les ayudó a comprender de mejor manera la acción de la bilis y del jugo pancreático en la digestión de los lípidos? ¿Por qué?
b. Cada integrante del grupo, ¿fue responsable con las asignaciones que se les entregaron?, ¿respetaron las opiniones y aportes de cada uno?
c. ¿Qué aspecto(s) del trabajo personal y grupal deben mejorar?

Comunicar

Elaboren un informe escrito sobre los resultados y conclusiones obtenidos de la acción de las secreciones hepáticas (bilis) y pancreáticas (enzimas). Este debe incluir una portada, introducción, procedimiento, resultados, análisis, conclusiones y bibliografía.

Desafío

Crea

Planifiquen la siguiente actividad en la que reconocerán si hay presencia de almidón en alimentos como la manzana, la papa y el pan (pueden agregar otros). Para ello, utilicen povidona yodada, que se usa para curar heridas. Dilúyanla en veinte partes de agua y, luego, con ayuda de un gotario, apliquen unas gotas sobre los alimentos en estudio. El yodo, en presencia de almidón cambia de color, adquiriendo un tono más oscuro.

¿Qué ocurrirá con el color del yodo al entrar en contacto con los alimentos seleccionados? Formulen una hipótesis y desarrollen todos los pasos de la actividad procedimental. Para ello utilicen la estrategia de la **V de Gowin** incluida en la **página 294** de los anexos.

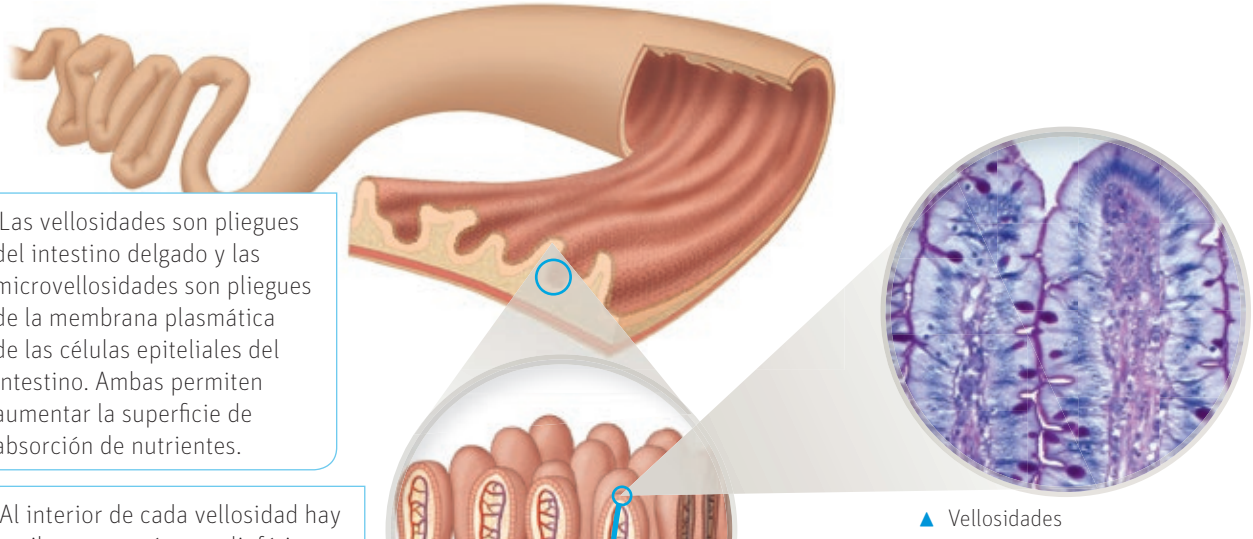
Absorción de los nutrientes

¿Cómo llegan los nutrientes obtenidos de la fruta que comiste a cada una de tus células? Una vez que se ha formado el quilo, este avanza por el intestino delgado hacia sus porciones media y terminal. En el intestino delgado se produce la absorción de los nutrientes contenidos en el quilo, es decir, monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos. Todas estas moléculas son lo suficientemente pequeñas como para ser absorbidas por las vellosidades intestinales, al igual que el agua y las vitaminas, y así pasar desde el tubo digestivo hacia la circulación sanguínea para ser distribuidas a las células del organismo.

¿Cómo se lleva a cabo este proceso?

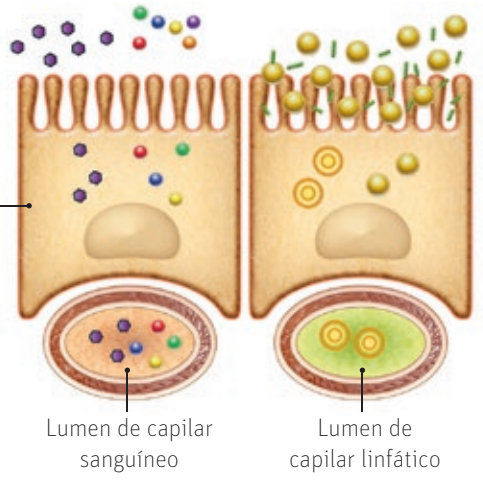
Las vellosidades son pliegues del intestino delgado y las microvellosidades son pliegues de la membrana plasmática de las células epiteliales del intestino. Ambas permiten aumentar la superficie de absorción de nutrientes.

Al interior de cada vellosidad hay capilares sanguíneos y linfáticos que se encuentran formando una red justo por debajo de la mucosa del intestino delgado. Por los capilares sanguíneos ingresan aminoácidos y monosacáridos directamente al sistema circulatorio. Los ácidos grasos, en tanto, siguen un camino distinto por los capilares linfáticos, para luego incorporarse a la circulación sanguínea.



▲ Vellosidades

Absorción de los nutrientes



Luego de ser absorbidos, los nutrientes son transportados a todas las células del cuerpo a través del sistema circulatorio, que se estudiará más adelante.

Al pasar a la circulación sanguínea, los monosacáridos y los aminoácidos son transportados por la vena porta hacia el hígado, órgano donde se almacenan y desde el cual posteriormente se liberan en la medida que el organismo lo requiere. Por su parte, los ácidos grasos son transportados hacia la sangre a través de la linfa.

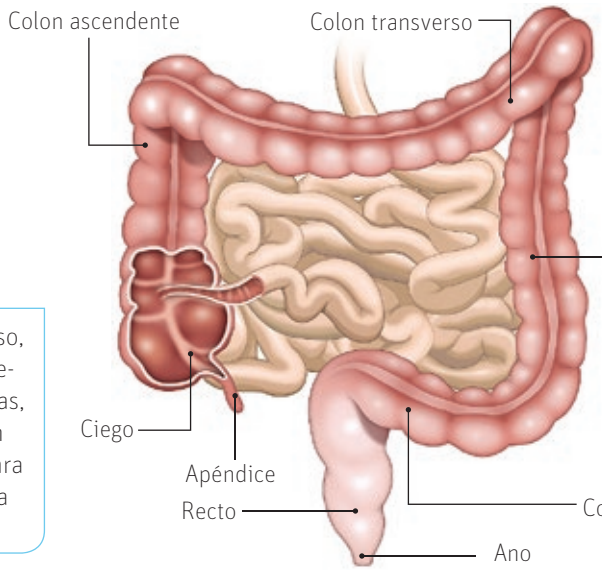
Egestión: eliminación de los desechos

¿Qué ocurre con las sustancias que no fueron digeridas? Los restos de alimento sin digerir continúan su trayecto y pasan hacia el intestino grueso. En este órgano se absorbe agua, vitaminas y algunos minerales, y los residuos se van compactando hasta formar las heces o excrementos, los que son eliminados a través de la egestión que se lleva a cabo en el intestino grueso.

Intestino grueso

Los restos no digeridos suben por el colon ascendente. En esta región del intestino grueso ocurre la reabsorción de agua y sales minerales. Además, se absorben la vitamina K y el ácido fólico.

En su viaje por el intestino grueso, las heces se van compactando debido a la absorción del agua. Estas, al acumularse en el recto activan una señal que llega al cerebro para que sean eliminadas del cuerpo a través del ano.



En el colon descendente, los residuos se almacenan en forma de heces fecales.

Sistema digestivo

ACTIVIDAD

Formen grupos de trabajo y realicen las siguientes actividades.

Consigan seis hojas de papel, una huincha de medir, plumón, dos papel kraft y una tijera.

1. Recorten bandas de 4 cm de ancho y únanlas hasta formar 4,5 m de largo. Usen estas medidas de referencia para que su modelo del tubo digestivo quede a escala: boca, 10 cm; faringe, 5 cm; esófago, 20 cm; estómago, 15 cm; intestino delgado, 3 m; intestino grueso, 1 m.
2. Unan los papeles kraft y dibujen un modelo de cuerpo humano.
3. Uno de ustedes se coloca sobre el papel y lo marcan por los bordes.
4. Ubiquen las estructuras que hicieron simulando la distribución en el tubo digestivo.
   a. ¿Por qué el intestino delgado será tan largo? ¿Cuál es su función?
   b. ¿Comprendieron mejor el sistema digestivo al hacer la actividad?
   c. ¿Cuál fue la mejor estrategia de su trabajo en equipo? ¿Cuál fue la peor?

Objetivo
Crear modelos simples del sistema digestivo.

Habilidad
Modelar sistemas a partir de aprendizajes adquiridos.

Actitud
Trabajar responsablemente en forma colaborativa, considerando los aportes del equipo.

Tiempo
30 minutos.

¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

¿Qué ocurre con el aire que inhalas?

¿Te gustaría poder explicar cómo funciona el sistema respiratorio y qué relación tienen los nutrientes con este sistema?, ¿o qué órganos y estructuras se encargan de incorporar el oxígeno del aire y de eliminar el dióxido de carbono del cuerpo? Para responder estas preguntas realiza la siguiente actividad.

ACTIVIDAD

¡Inhalar y exhalar! ¡Inhalar y exhalar!

Objetivo
Observar que en el proceso de respiración se libera dióxido de carbono.

Habilidad
Procesar y analizar evidencias de un fenómeno.

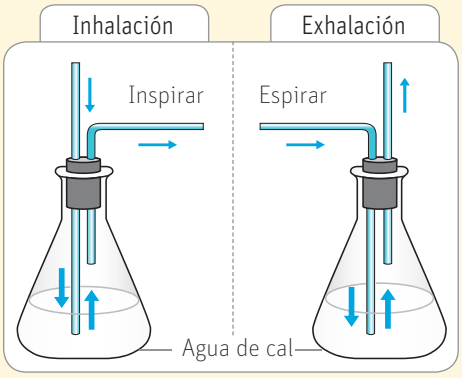
Actitud
Valorar el cuidado de su salud y la integridad de las personas, respetando normas de trabajo.

Tiempo
30 minutos.

Precauciones

Organícense en grupos de tres o cuatro personas.

1. Consigan un marcador permanente, dos matraces, agua de cal (que preparará su profesor o profesora), dos tapones de goma con dos perforaciones cada uno, dos tubos de vidrio rectos y dos en forma de "L", que deben atravesar las perforaciones de los tapones.
2. Con cuidado, agreguen agua de cal hasta la mitad de la capacidad de cada matraz y tápenlos. Luego, rotulen uno como "inhalación" y el otro como "exhalación". Precaución: deben tener cuidado al trabajar con material de vidrio y con el agua de cal que está caliente.
3. Posteriormente, inserten los tubos en los tapones como muestra la figura. Observen que no todos los tubos estén en contacto con el agua de cal. Precaución: al inspirar o espirar no deben tragar agua de cal.



4. Un integrante debe inspirar aire a través del tubo en forma de "L" del matraz de inhalación, y otro integrante debe espirar aire a través del tubo en forma de "L" del otro matraz.
5. Observen la coloración de ambos matraces. Pista: el agua de cal, en contacto con el dióxido de carbono, se enturbia. Luego, respondan:
   a. ¿Qué sucede con la coloración del agua de cal en cada matraz?, ¿por qué ocurre esto?
   b. ¿Qué se está comprobando con los resultados de esta experiencia?
   c. Al realizar la actividad, ¿qué importancia les dieron a las precauciones sugeridas?, ¿por qué creen que es importante ser prudente al trabajar con materiales de laboratorio?

Los nutrientes que incorporas al organismo a través del sistema digestivo son distribuidos a todas las células para que puedan fabricar sus componentes y obtener energía. Estos nutrientes participan de una serie de reacciones que requieren oxígeno (O_2) para producirse y obtienen como producto ATP, la molécula energética, y dióxido de carbono (CO_2), un gas tóxico que debe eliminarse del cuerpo, función en la que participa el **sistema respiratorio**.

CONTEXTO HISTÓRICO

Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) fue un químico y biólogo francés, considerado el padre de la química moderna por sus aportes, específicamente en la ley de conservación de la materia. También es considerado el precursor de la nutrición científica por su conocida frase "la respiración es una combustión", planteada al estudiar el recambio respiratorio de los animales superiores y del ser humano, y al identificar el proceso de la respiración como una combustión.

Estructura y función del sistema respiratorio

Antes de continuar leyendo, menciona cuáles son los órganos del sistema respiratorio. ¿Cuántos nombraste?

El sistema respiratorio está formado por las **vías respiratorias** y los **pulmones**.

CONECTANDO CON...

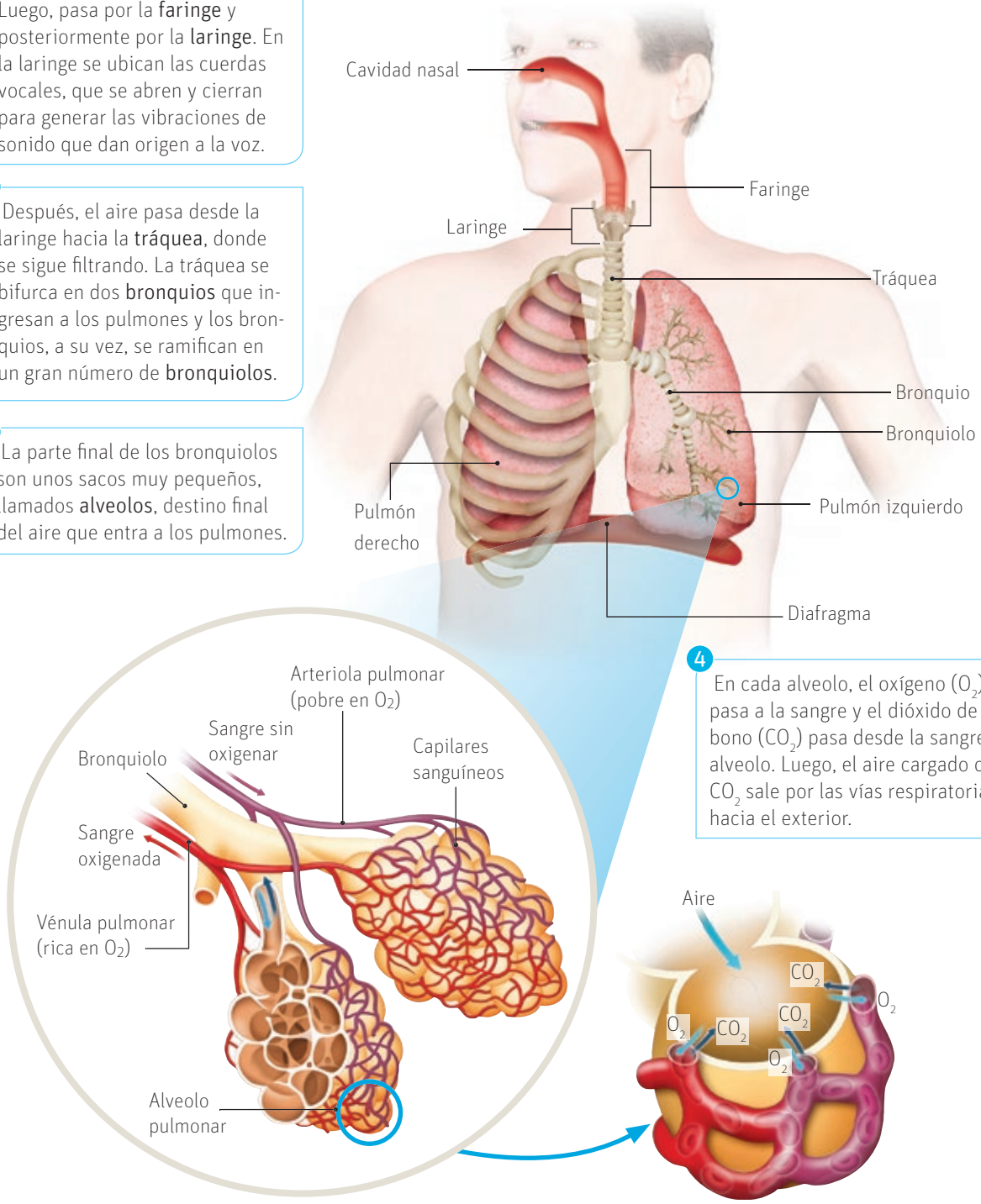
La salud

Respirar bien significa oxigenar cada uno de los tejidos del cuerpo, nutriendo y brindando bienestar a cada parte del cuerpo, aliviando signos de estrés, inflamación o dolor.

1. Las **fosas nasales** son la puerta de entrada para el aire, donde este se entibia, humedece y filtra. Luego, pasa por la **faringe** y posteriormente por la **laringe**. En la laringe se ubican las cuerdas vocales, que se abren y cierran para generar las vibraciones de sonido que dan origen a la voz.

2. Después, el aire pasa desde la laringe hacia la **tráquea**, donde se sigue filtrando. La tráquea se bifurca en dos **bronquios** que ingresan a los pulmones y los bronquios, a su vez, se ramifican en un gran número de **bronquiolos**.

3. La parte final de los bronquiolos son unos sacos muy pequeños, llamados **alveolos**, destino final del aire que entra a los pulmones.

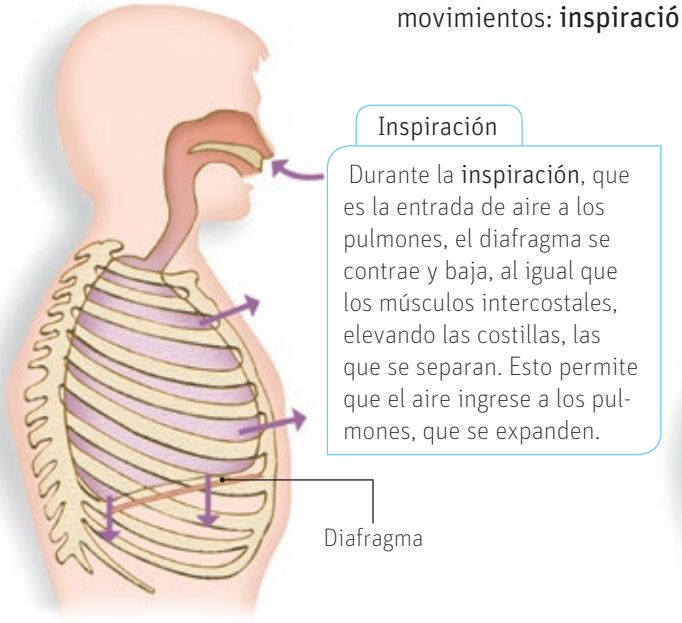


4. En cada alveolo, el oxígeno (O_2) pasa a la sangre y el dióxido de carbono (CO_2) pasa desde la sangre al alveolo. Luego, el aire cargado con CO_2 sale por las vías respiratorias hacia el exterior.

Ventilación pulmonar

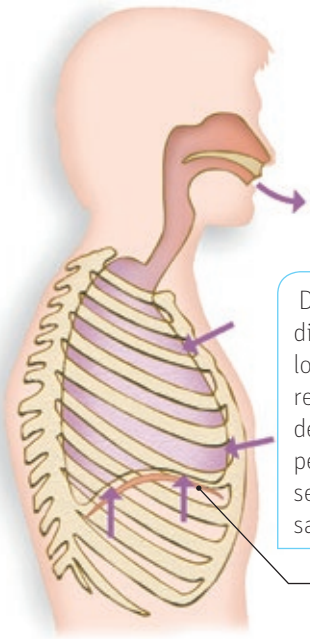
Cierra los ojos y concéntrate en tu respiración y en el recorrido que sigue el aire dentro de tu cuerpo. ¿Qué logras reconocer?

Tú estás respirando en todo momento, incluso mientras duermes y tu caja torácica se expande y contrae permitiendo el ingreso y la salida del aire. Pudiste evidenciarlo en la actividad de inicio de lección, donde mediste el volumen de tu caja torácica al exhalar y al inhalar. Frecuentemente, se llama "respiración" al proceso de **ventilación pulmonar**, a través del cual ingresa aire al organismo y luego sale hacia la atmósfera. La ventilación pulmonar ocurre debido a dos movimientos: **inspiración** y **espiración**, los que se representan a continuación:



Inspiración

Durante la **inspiración**, que es la entrada de aire a los pulmones, el diafragma se contrae y baja, al igual que los músculos intercostales, elevando las costillas, las que se separan. Esto permite que el aire ingrese a los pulmones, que se expanden.



Espiración

Durante la **espiración**, el diafragma se relaja y sube, y los músculos intercostales se relajan, lo que determina el descenso de las costillas. Esto permite que los pulmones se contraigan y el aire pueda salir de ellos.

EVIDENCIA

1. Observa las radiografías que muestran la posición de la caja torácica y de los pulmones cuando inhala y cuando exhala.

   De acuerdo a las radiografías realiza lo siguiente:

   a. ¿Cuál radiografía representa el proceso de inspiración y cuál el de espiración? Explica por qué.

   b. Crea un esquema simplificado que muestre los cambios de volumen, rotulando los músculos intercostales, el diafragma y las costillas.

   c. En estas lecciones ya hemos estudiado el proceso de nutrición y los sistemas digestivo y respiratorio, ¿cómo relacionarías estos procesos con la GI.1?, ¿podrías dar un ejemplo?



2. El humo del tabaco está compuesto por más de 4 000 sustancias químicas nocivas para la salud, entre ellas, la nicotina y el alquitrán. Investiga cómo estas sustancias nocivas ingresan a tu organismo y las consecuencias que traen. Para ello ingresa el código TCN8P046 donde encontrarás información relacionada con el tema.

Intercambio gaseoso

Los sistemas respiratorio y circulatorio proveen de oxígeno (O_2) a todas las células y eliminan el dióxido de carbono (CO_2) que estas producen. Esto ocurre gracias al **intercambio gaseoso,** de oxígeno y dióxido de carbono, que se produce en los alveolos.

Composición del aire inspirado y espirado

ACTIVIDAD

A continuación se entrega una tabla que muestra los resultados de un examen, en el que se detallan los componentes del aire inspirado y espirado por una persona. Analiza los datos y responde.

Composición del aire inspirado y del aire espirado				
	Oxígeno (O_2) (%)	Dióxido de carbono (CO_2) (%)	Nitrógeno (N_2) (%)	Vapor de agua
Aire inspirado	21	0,03	79	Variable
Aire espirado	16	4	79	Muy abundante

Fuente: Ministerio de Educación (2004). *Biología. Programa de Estudio, Primer Año Medio*. (2ª.ed) Chile, Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

a. ¿Cómo varía el porcentaje de oxígeno inspirado y espirado?
b. ¿Qué sucede con los valores de dióxido de carbono inspirado y espirado al compararlos con el oxígeno?
c. ¿Qué sucede con los valores del nitrógeno inspirado y espirado?, ¿por qué crees que pasa eso?
d. Según la actividad que acabas de hacer, ¿por qué crees que es importante tomar medidas para prevenir la contaminación del aire?

Objetivo
Analizar la composición del aire inspirado y espirado.

Habilidad
Interpretar los datos de una tabla y analizar sus relaciones.

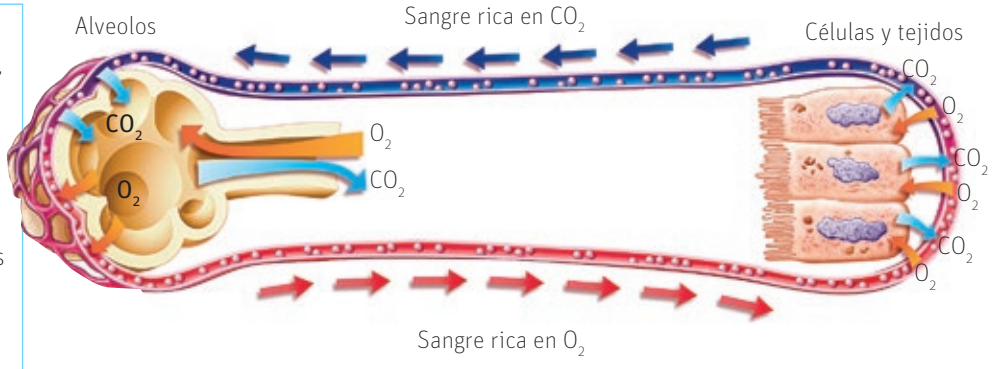
Actitud
Respetar y cuidar el entorno natural y sus recursos.

¿Qué aprendizajes previos necesitaste para desarrollar esta actividad? Escríbelos en tu cuaderno.

Además de oxígeno y dióxido de carbono, el aire que circula por nuestro organismo contiene nitrógeno y vapor de agua, principalmente.

Intercambio gaseoso

El intercambio gaseoso se produce por **difusión simple**, es decir, mediante un mecanismo que transporta moléculas muy pequeñas a través de una membrana, debido a las diferencias de concentración de las moléculas a ambos lados de las membranas. En este caso, hay diferencias en las concentraciones de oxígeno y de dióxido de carbono que se encuentran en el interior de los alveolos y en la sangre de los capilares sanguíneos que los rodean.



La sangre que llega a los alveolos tiene un bajo contenido de O_2, y como la cantidad de O_2 alveolar es mayor, este gas se difunde hacia los capilares sanguíneos. Por el contrario, el paso de CO_2 desde la sangre hacia los alveolos se produce porque en los capilares la concentración de este gas es mayor, de modo que se difunde hacia los alveolos, donde su concentración es menor.

¿Cómo se distribuyen los nutrientes?

En las páginas anteriores aprendiste que los sistemas digestivo y respiratorio incorporan sustancias al organismo que son necesarias para que tu cuerpo funcione de manera óptima. Ahora bien, ¿qué sistema se encarga de distribuir estas sustancias por todo el organismo?

En las siguientes páginas conocerás el **sistema circulatorio,** que transporta los nutrientes y el oxígeno a todas las células del organismo.

ACTIVIDAD

Composición de la sangre

Objetivo
Conocer las sustancias que se intercambian entre las células y la sangre.

Habilidad
Procesar y analizar evidencias extraídas de una investigación.

Actitud
Mostrar curiosidad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico.

1. Un grupo de investigadores midió los niveles arteriales (a la entrada de los órganos) y venosos (a la salida de los órganos) de distintas sustancias. La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos.

Composición de la sangre a la entrada y a la salida de órganos		
Sustancias de intercambio	Niveles	
	Arteriales	Venosos
Oxígeno	200	150
Dióxido de carbono	480	530
Glucosa (mg/mL)	1000	650 - 720
Lípidos (mg/mL)	4000 - 6000	4000 - 6000
Aminoácidos (mg/mL)	450	250
Sales minerales (mg/mL)	9000	9000

Fuente: Ministerio de Educación (2004). *Biología. Programa de Estudio, Primer Año Medio*. (2.ª ed.). Chile, Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

A partir del análisis de la tabla, responde las siguientes preguntas:

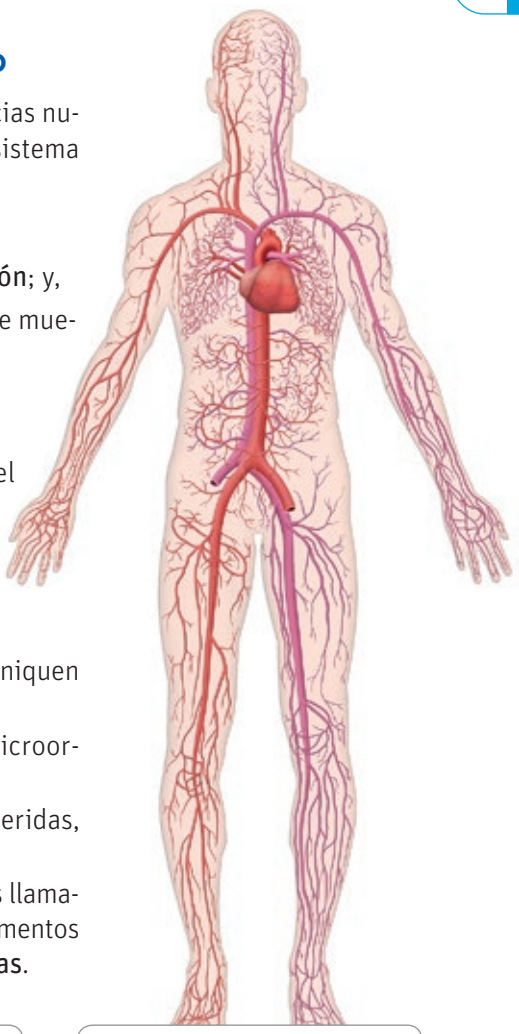
a. ¿Qué problema de investigación se habrán propuesto estudiar los investigadores?
b. ¿Qué predicción pueden haber formulado respecto de los índices de oxígeno y dióxido de carbono?
c. ¿Cómo son los niveles de glucosa en la sangre de las arterias comparados con los de las venas?
d. ¿Cómo relacionarías los niveles de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre con lo estudiado en el sistema respiratorio?
e. ¿Qué sustancias no varían su concentración sanguínea? ¿Por qué?
f. Crea un esquema que represente la dirección en que se mueven las sustancias. Dibuja el flujo con flechas.

2. Formen grupos de dos o tres integrantes y elijan una de las sustancias de intercambio mostradas en la tabla. Busquen una manera de modelar las estructuras básicas del sistema circulatorio, relacionando arterias, órganos y venas. Incluyan las sustancias presentes en cada lado de la representación. Para buscar la forma de representación pueden pedir consejo a su profesor de Artes Visuales.

¿Qué aprendizajes previos necesitaste para desarrollar esta actividad? Escríbelos en tu cuaderno.

En la actividad que acabas de hacer pudiste darte cuenta de que hay sustancias que se intercambian a nivel celular y, por lo tanto, que son transportadas permanentemente en la sangre. Así, el concepto general de circulación nos da la idea de movimiento.

Estructura y componentes del sistema circulatorio



¿Qué componentes requiere el cuerpo humano para transportar sustancias nutritivas a todas sus células y retirar las sustancias de desecho? En este sistema existen tres componentes básicos de circulación y flujo:

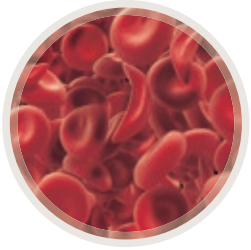
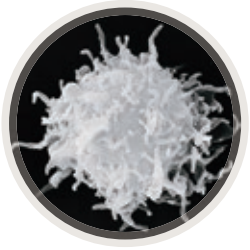
1. Primero, aquello que se mueve, en este caso, la **sangre**;
2. luego, una bomba que genera el movimiento, en este caso, el **corazón**; y,
3. finalmente, un sistema de conductos por donde se desplaza lo que se mueve, es decir, los **vasos sanguíneos**.

¿Qué es la sangre?

La sangre es un tejido conectivo que irriga todos los demás tejidos del cuerpo. Entre sus funciones están:

- transportar nutrientes y oxígeno hacia las células;
- transportar desechos y dióxido de carbono desde las células para que sean eliminados;
- movilizar hormonas, sustancias que permiten que las células se comuniquen entre ellas;
- trasladar **anticuerpos**, proteínas que ayudan a la destrucción de microorganimos patógenos y, con ello, protegen al cuerpo;
- participar en la regulación de la temperatura y en la coagulación de heridas, entre otras funciones.

La sangre está compuesta, principalmente, por un fluido rico en proteínas llamado **plasma** y por los **elementos figurados**, constituidos por células o fragmentos de ellas, que son los **glóbulos rojos**, los **glóbulos blancos** y las **plaquetas**.

Glóbulos rojos o eritrocitos	Glóbulos blancos o leucocitos	Plaquetas
		
Contienen hemoglobina, proteína que permite transportar el oxígeno a todos los tejidos del cuerpo y transportar el dióxido de carbono producido por las células para que sea eliminado.	Son células sanguíneas que participan en la respuesta inmune. Algunos leucocitos destruyen directamente a los patógenos y otros producen y liberan anticuerpos a la sangre.	Son fragmentos celulares que participan en la coagulación sanguínea.

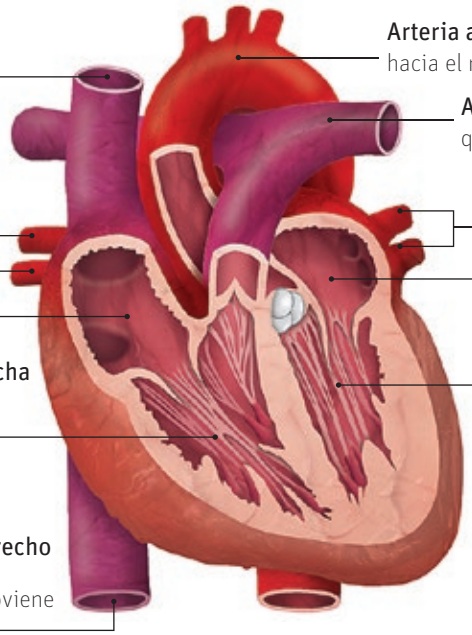
RELACIONA E INVESTIGA

Investiga en fuentes confiables y responde las siguientes preguntas: ¿Cuál es el papel que cumplen las plaquetas en el tratamiento de las hemorragias?, ¿por qué los anticuerpos viajan por el sistema circulatorio?, ¿qué es el plasma y cuál es su función? Para buscar información confiable puedes ingresar el código TCN8P049 a la página web del texto.

¿Cómo es el corazón y qué función cumple?

Al iniciar la lección realizaste una actividad en la que se te pidió buscar tu pulso, ¿se relacionará el pulso con los latidos de tu corazón?, ¿sentirás de la misma forma los latidos si antes se te pide trotar por cinco minutos?

El **corazón** es un órgano muscular que se ubica en la caja torácica entre ambos pulmones, inclinado hacia la izquierda. Su función es impulsar la sangre a todo el cuerpo. Veamos sus partes:



Está dividido en cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos.

Arteria aorta (sangre que va hacia el resto del cuerpo)

Vena cava superior (sangre que proviene de la parte superior del cuerpo)

Arteria pulmonar (sangre que va hacia los pulmones)

Venas pulmonares (sangre que proviene desde los pulmones)

Venas pulmonares (sangre que proviene desde los pulmones)

Aurícula izquierda

La aurícula izquierda se comunica con el ventrículo izquierdo.

Aurícula derecha

La aurícula derecha se comunica con el ventrículo derecho.

Ventrículo izquierdo

Ventrículo derecho

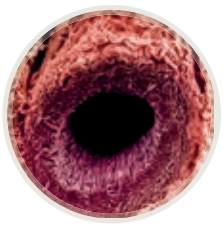
No hay comunicación entre las dos aurículas ni entre los dos ventrículos.

Vena cava inferior (sangre que proviene de la parte inferior del cuerpo)

¿Qué son los vasos sanguíneos?

Observa la imagen del cuerpo humano de la página anterior, ¿qué crees que representan las líneas?, ¿por qué tienen distintos colores? Estos son los **vasos sanguíneos**, conductos por los que circula la sangre. Se distinguen tres tipos:

Arterias



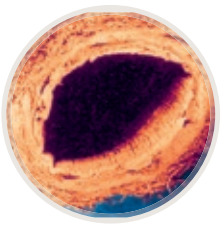
Son conductos que salen del corazón y se dirigen hacia los tejidos. Las arterias tienen la capacidad de regular su diámetro de acuerdo a las necesidades del organismo.

Capilares



Son conductos de diámetro muy pequeño. Están formados por una sola capa de células, llamada endotelio, que permite el **intercambio de sustancias** entre la sangre y los tejidos del cuerpo.

Venas

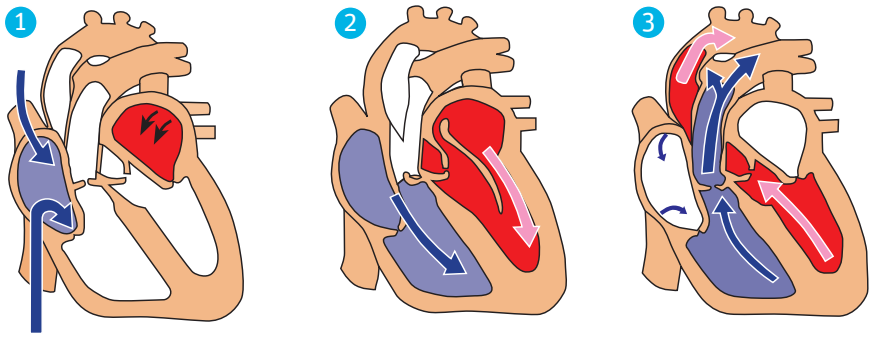


Son conductos que llevan la sangre hacia el corazón gracias a las contracciones de la musculatura esquelética. No poseen la capacidad de regular su diámetro y tienen un sistema de válvulas internas que impide que la sangre se devuelva, lo que permite mantener el sentido de la circulación.

¿Qué recorrido hace la sangre? Circuitos sanguíneos

Hay dos circuitos que distribuyen la sangre entre el corazón y todo el organismo: la **circulación pulmonar**, que transporta la sangre desde el corazón a los pulmones y de los pulmones al corazón; y la **circulación sistémica**, que transporta la sangre desde el corazón a los demás tejidos del organismo, y desde estos tejidos al corazón. A continuación se describen ambos circuitos.

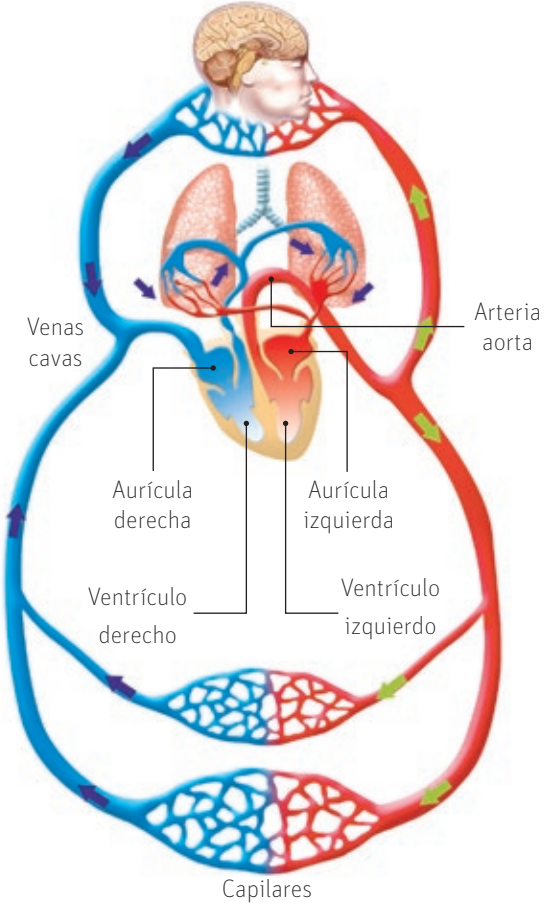
En el circuito de la **circulación pulmonar o menor** (color azul), la sangre rica en dióxido de carbono y pobre en oxígeno, procedente de los tejidos, ingresa a la aurícula derecha del corazón a través de las venas cavas 1, y luego es bombeada por el ventrículo derecho hacia los pulmones 2 a través de la arteria pulmonar 3. Una vez que se produce el intercambio gaseoso en los capilares pulmonares, la sangre regresa por las venas pulmonares a la aurícula izquierda 1.



En el circuito de la **circulación sistémica o mayor** (color rojo), la aurícula izquierda recibe sangre oxigenada (rica en oxígeno y pobre en dióxido de carbono) a través de las venas pulmonares 1, y luego esta es bombeada por el ventrículo izquierdo 2 hacia el resto del organismo por la arteria aorta 3. Una vez que se produce el intercambio gaseoso en los capilares de los distintos tejidos, la sangre regresa al corazón por las venas cavas a la aurícula derecha 1.

En el esquema de la derecha se muestra cómo la sangre sale oxigenada por la arteria aorta (color rojo) desde el ventrículo izquierdo hacia todos los órganos del cuerpo. La sangre con altas concentraciones de CO_2 (color azul) regresa por la vena cava hacia el corazón e ingresa a la aurícula derecha.

La sangre con CO_2 pasa de la aurícula al ventrículo derecho, para luego salir hacia los pulmones, donde se elimina el CO_2 y es captado el O_2. Posteriormente, la sangre oxigenada regresa al corazón, y así se completa el circuito.



APLICA

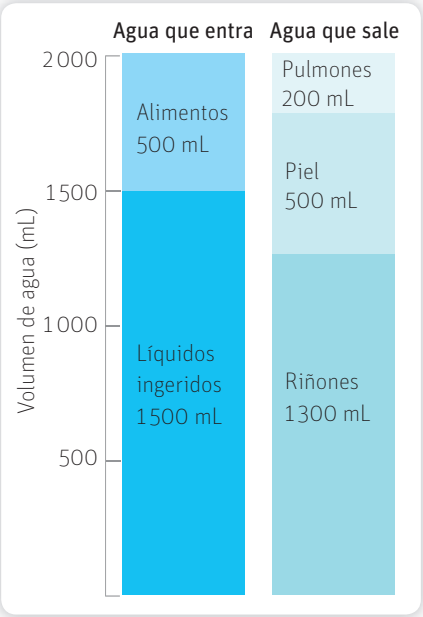
Realiza las siguientes actividades.

a. ¿Qué recorrido realizará una molécula de dióxido de carbono proveniente de una célula del bíceps, tejido muscular del brazo, hasta llegar a los pulmones? Explica.

b. Dibuja la ruta que va a seguir dicha molécula desde el capilar sanguíneo hasta su salida por las vías respiratorias. Para responder, integra lo que estudiaste en el sistema respiratorio.

¿Cómo elimina tu organismo los desechos?

Hasta ahora has conocido los nutrientes que tu cuerpo necesita y cómo estos se incorporan a las células a través de la sangre, pero ¿todo lo que producen las células le sirve a tu organismo?, ¿qué hace tu cuerpo para eliminar los desechos?, ¿cuáles son las estructuras que participan en este proceso? A continuación, encontrarás respuesta a estas y otras preguntas relacionadas con el proceso de **excreción**.



ANALIZA, GRAFICA Y EXPLICA

1. A diario, a tu cuerpo ingresan alrededor de 2 litros de agua y se elimina el mismo volumen. En la representación del costado, puedes ver la cantidad de agua que entra y sale del organismo por diferentes vías. Respecto de esta, responde las preguntas:
   a. ¿Cómo ingresa agua a tu organismo?, ¿cómo se elimina?
   b. ¿Cómo ingresa la mayor cantidad de agua?, ¿qué órgano elimina la mayor cantidad de agua?
   c. ¿Cuál es el proceso en el que se elimina agua por la piel?
   d. ¿Qué factores crees que pueden influir en la cantidad de agua que una persona elimina al día?
2. Imagina que un prestigioso centro de investigación del país te propone el siguiente desafío:

   Demostrar que el agua es un componente que está presente en todos los seres vivos.

   a. Desarrolla una investigación bibliográfica sobre la importancia del agua y sus características. Puedes pedir ayuda a un profesor(a) de Química.
   b. Elabora un procedimiento que permita demostrar la presencia de agua en los alimentos, la sangre, el aire espirado y la orina.

Ciencia, tecnología y sociedad

¿Cuáles son los alimentos que contienen más agua?

Nuestro organismo incorpora el agua fundamentalmente por tres medios: los líquidos absorbidos, el agua contenida en los alimentos y el agua que se produce durante la metabolización de los carbohidratos, las grasas y las proteínas que consumimos.

Los alimentos que más agua contienen son las verduras (hasta un 85-90 %), las frutas (hasta un 87 %), las carnes (60-70 %) y los huevos (75 %). Los alimentos con menos agua son los frutos secos (4-25 %), las legumbres secas (8-15 %) y los cereales y harina (15 %).

Fuente: Sanz, E. (5 de agosto de 2013). *¿Cuáles son los alimentos que más agua contienen?* Recuperado de www.muyinteresante.es (Adaptación).

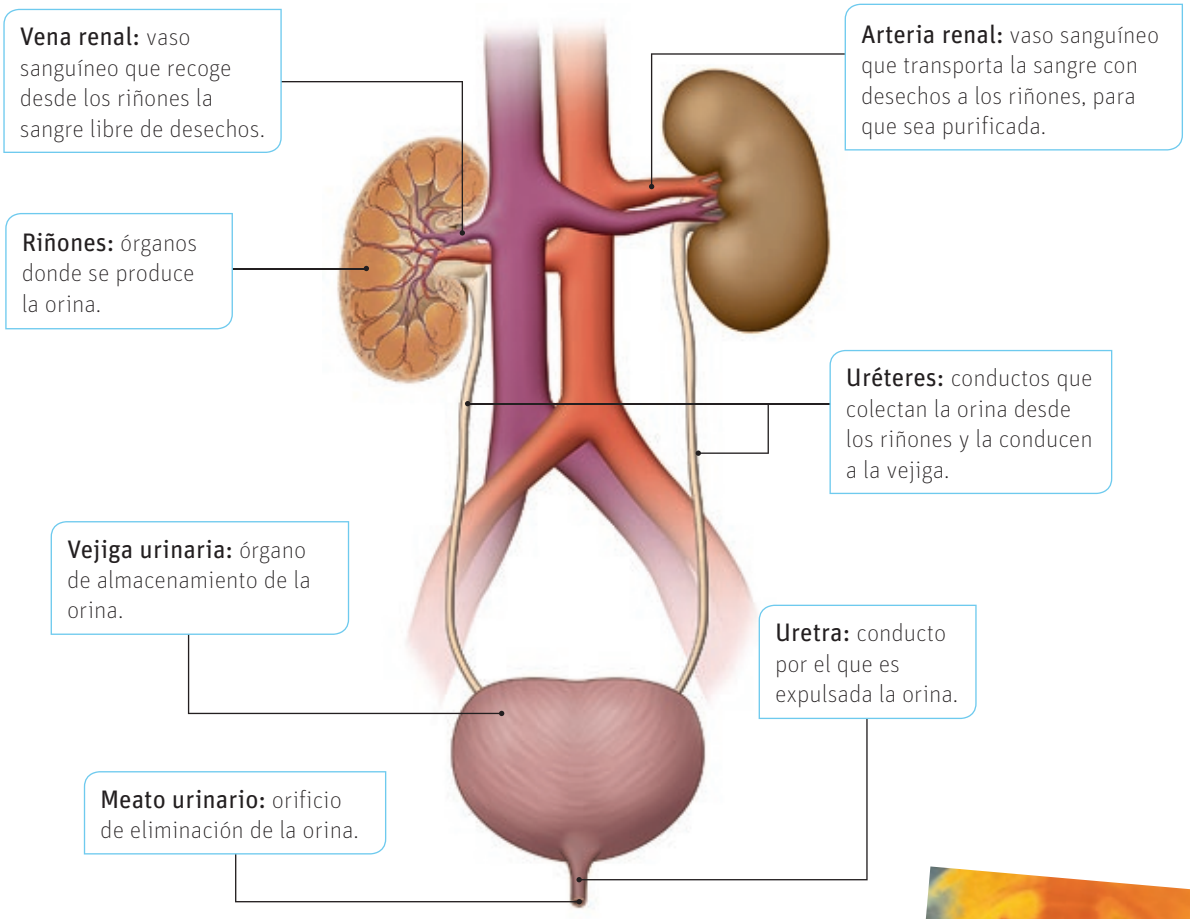


¿Qué importancia crees que tiene esta información para el cuidado de la salud de las personas?

Componentes del sistema renal

Si bien la piel, los pulmones y el sistema digestivo participan en los procesos de excresión de toxinas, es el **sistema renal** o **urinario** el principal componente del sistema excretor. El sistema renal tiene dos funciones fundamentales: limpiar la sangre de los desechos metabólicos mediante la formación de la orina y mantener el balance hídrico y químico del cuerpo, es decir, regular el medio interno, lo que permite mantener un equilibrio de las sustancias que se encuentran disueltas en la sangre.

Los componentes del sistema renal son los **riñones**, los **uréteres**, la **vejiga urinaria** y la **uretra**. ¿Cuáles son sus funciones? Veámoslo en detalle.



▲ Componentes del sistema renal.

IDENTIFICA Y RELACIONA

A continuación se muestra la radiografía de los riñones y las vías urinarias de una persona luego de una inyección de un producto opaco a los rayos X en la sangre. A partir de esta información, desarrolla las siguientes actividades:



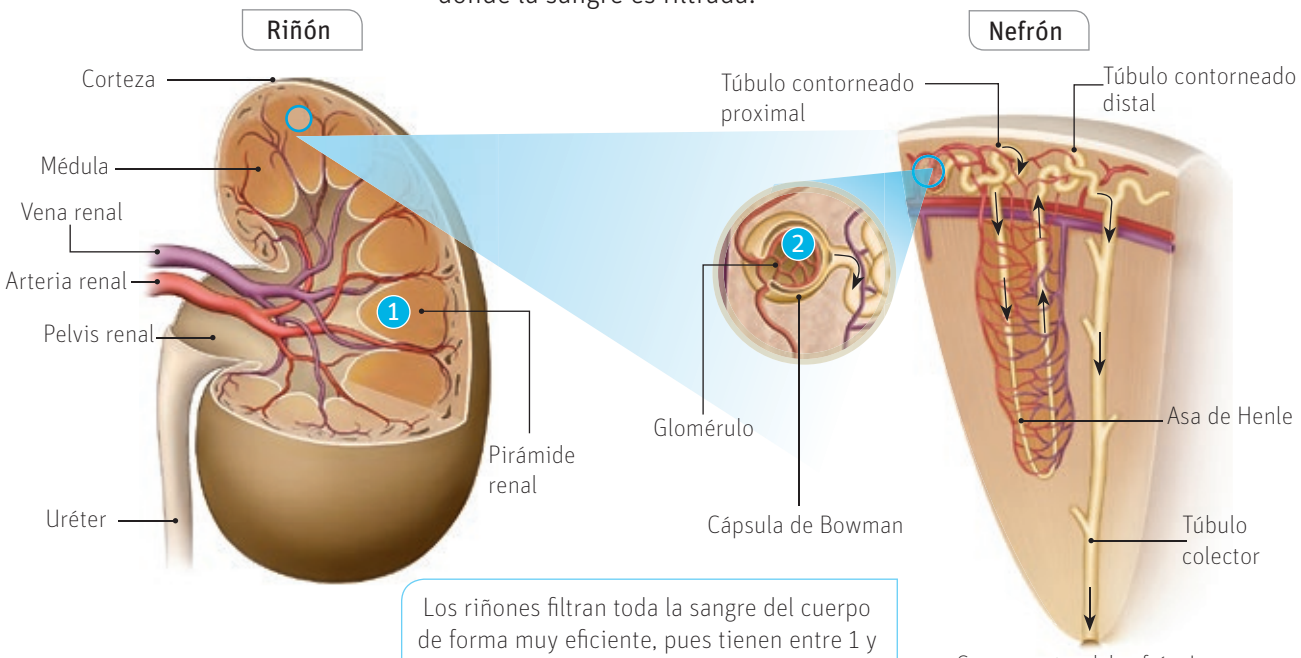
a. Identifica los componentes del sistema renal.

b. Marca sobre la radiografía cómo crees que es el recorrido que hace la orina hasta ser expulsada del cuerpo.

¿Cómo está formado un riñón?

En cada riñón se distinguen dos regiones: la **corteza renal** y la **médula renal**. Tanto en la corteza como en la médula, hay ¡más de un millón de nefrones! Estos son considerados la unidad estructural y funcional donde se produce la orina. Cada nefrón está compuesto por:

- una serie de túbulos, que van desde la corteza hacia la médula, y transportan la orina recién formada; los túbulos de varios nefrones conforman las **pirámides renales** 1, que transportan la orina recién formada;
- una cabeza esférica llamada cápsula de Bowman, que en su interior posee un ovillo de capilares denominado **glomérulo** 2 ubicado en la corteza del riñón. El glomérulo está rodeado por la cápsula de Bowman, lugar específico donde la sangre es filtrada.



▲ Componentes del nefrón. Los vasos sanguíneos de color rojo y morado corresponden a las arterias y venas renales, respectivamente.

Los riñones filtran toda la sangre del cuerpo de forma muy eficiente, pues tienen entre 1 y 3 millones de nefrones que trabajan simultáneamente. Gracias a estos, toda la sangre de tu cuerpo es filtrada cada cinco minutos.

Formación de la orina

Producto del metabolismo celular, una gran cantidad de sustancias eliminadas por las células circulan por el torrente sanguíneo hasta los riñones, donde son filtradas. En el interior de estos, algunas sustancias son reincorporadas para su reutilización, como el agua, los electrolitos y algunos metabolitos (moléculas producidas durante el metabolismo), y otras son eliminadas definitivamente con la orina, como la urea, el ácido úrico y la creatinina. El sistema renal permite eliminar los desechos metabólicos a través de la orina. Pero ¿cómo se forma la orina?

La sangre se filtra en el glomérulo y luego la orina recién formada viaja a través del túbulo contorneado proximal, el asa de Henle, el túbulo contorneado distal y el túbulo colector, para llegar al uréter. Desde ahí, con ayuda de los movimientos peristálticos, la orina se almacena en la vejiga. Una vez que este órgano se llena, se envía una señal al cerebro, sentimos la necesidad de orinar y la orina es expulsada al exterior por la uretra.

AYUDA

Recuerda que el **metabolismo celular** es el conjunto de reacciones químicas que realizan las células y que mantienen el correcto funcionamiento del organismo.

MODELA

Consigue medio pliego de cartón, plasticina de colores y otros materiales que consideres necesarios y crea un modelo que te permita representar la formación de la orina.

Regulación del volumen de orina

¿Qué te sucede cuando tomas mucha agua? Seguramente vas con mayor frecuencia al baño, ¿cierto? El agua de nuestro cuerpo es el medio en el que suceden todas las reacciones que nos permiten vivir, por lo que sus niveles tienen que mantenerse estables. Los desechos que provienen del metabolismo deben eliminarse todo el tiempo a través de la orina, aun cuando bebas poco líquido.

Alteraciones relacionadas con la insuficiencia renal

ACTIVIDAD

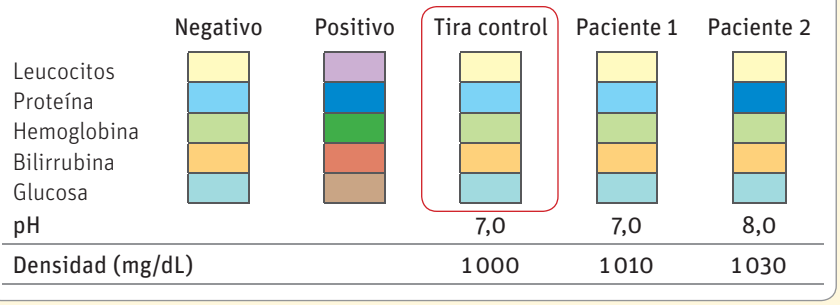
Objetivo
Interpretar resultados de exámenes de laboratorio.

Habilidad
Comparar exámenes de laboratorio y obtener conclusiones.

Actitud
Valorar y cuidar su propio cuerpo.

Lee y analiza la siguiente situación:

Un médico cree que dos de sus pacientes presentan un cuadro de insuficiencia renal por infección bacteriana. Ambos tienen síntomas similares: baja producción de orina, dolor al orinar, presión arterial alta, fiebre de 39 °C, náuseas y vómitos. Ante esto decide hacerles un análisis químico. Para ello, toma orina de cada uno y sumerge en cada muestra una tira reactiva, que permite detectar diferentes metabolitos y, así, identificar posibles indicios de un funcionamiento renal alterado. En el examen se ven los colores que dan cuenta de un resultado normal (tira control), donde resulta negativa la presencia de todos los metabolitos indicados. En la tira positiva, se observa qué color presentaría cada metabolito alterado en caso de aparecer en la orina.



pH		7,0	7,0	8,0
Densidad (mg/dL)		1 000	1 010	1 030

Luego, les solicitó realizarse un urocultivo, el que determina la cantidad de bacterias presentes en la orina. Los resultados fueron los siguientes:

Paciente 1	3 000 UFC/mL de orina
Paciente 2	30 000 UFC/mL de orina
Persona normal	Menos de 10 000 UFC/mL de orina

Resultados expresados en unidades formadoras de colonia (UFC) por mililitro de orina (mL).

Teniendo en cuenta los resultados:

a. ¿Qué se puede afirmar al comparar los resultados de ambos pacientes con los de una persona sana?
b. ¿Cuál de los pacientes podría tener una infección bacteriana?
c. ¿Concuerdan los resultados del segundo examen con los del primero?
d. Realiza un informe en el que detalles las principales conclusiones que se pueden sacar del análisis químico de la orina y del urocultivo, y de su uso como técnicas de aproximación a un diagnóstico de insuficiencia renal.
e. ¿Crees que es importante hacerse un chequeo médico cada cierto tiempo?

¿Qué aprendizajes previos necesitaste para desarrollar esta actividad? Escríbelos en tu cuaderno.

Integración de los sistemas en la nutrición

¿Recuerdas el nombre de esta unidad? Anda a la página 10 y vuelve a leerlo. Ahora que has conocido y trabajado con temas referentes a la nutrición y a los sistemas del cuerpo, ¿crees que estás en condiciones de responder la pregunta de la unidad? Escribe en tu cuaderno una respuesta.

Los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor cumplen funciones específicas, que contribuyen a un gran proceso: la **nutrición**.

ACTIVIDAD

Integrando los sistemas del cuerpo

Objetivo
Integrar los conocimientos sobre los sistemas del cuerpo humano y relacionarlos con su salud.

Habilidad
Reconocer ideas centrales en un texto, representar y construir modelos.

Actitud
Trabajar colaborativamente respetando las ideas y opiniones de todos los integrantes del equipo.

Formen parejas y realicen las actividades que se proponen a continuación.

1. Lean el siguiente texto:

> El sistema digestivo permite obtener los nutrientes a partir de los alimentos, absorberlos y que estos ingresen al sistema circulatorio. El sistema respiratorio capta oxígeno del medio, lo entrega al sistema circulatorio y permite eliminar el dióxido de carbono que ha recibido de este. El sistema circulatorio, gracias a los movimientos del corazón y al transporte de la sangre a través de los vasos sanguíneos, permite que los nutrientes y el oxígeno lleguen a todas las células de nuestro cuerpo, y conduce las sustancias de desecho hacia los órganos excretores. El sistema renal, que es parte del sistema excretor, filtra y purifica la sangre, y elimina los desechos metabólicos. Como resultado de estos procesos se forma la orina. También se excretan los desechos metabólicos a través de los pulmones, el intestino grueso y la piel. Todas estas funciones no podrían realizarse si estos sistemas no trabajasen coordinadamente.

2. Subrayen todas las ideas centrales que se relacionen con el concepto de nutrición.
3. Elaboren un esquema que les permita sintetizar y organizar la información sobre cómo se integran los sistemas del cuerpo para nutrirlo.
4. A partir de este esquema, construyan un modelo que represente la interacción de los sistemas.
5. Luego, compartan en el curso sus síntesis y modelos. Expliquen por qué les sirvió la estrategia implementada y cómo la llevaron a cabo.

¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

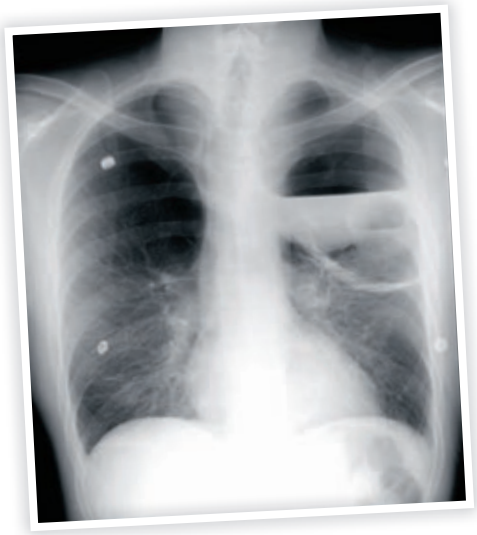
Tu organismo está formado por millones de células que necesitan nutrientes y oxígeno para producir **adenosín trifosfato (ATP)**: la molécula que le proporciona la energía al cuerpo. Imagina cada célula como una especie de fábrica muy dinámica en la que se produce una gran cantidad de reacciones que, en su conjunto, se denominan **metabolismo celular**.

En esta lección has podido estudiar algunos de los órganos de nuestro cuerpo y que forman parte de distintos sistemas. Estos, al trabajar en conjunto, logran un equilibrio que tú tienes que mantener llevando una alimentación equilibrada y hábitos de vida saludables, como practicar actividad física y evitar las sustancias tóxicas para tu organismo.

¿Cómo prevenir enfermedades de los sistemas?

Para que nuestro cuerpo funcione de manera integral y coordinada, es importante que los órganos de los sistemas que lo componen se encuentren saludables. En el siguiente cuadro se indican algunas de las enfermedades de los sistemas corporales.

Enfermedades de los sistemas			
Digestivo	**Respiratorio**	**Circulatorio**	**Excretor**
• Gastritis • Colon irritable • Reflujo gastroesofágico • Úlceras	• Asma • Bronquitis • Neumonía • Laringitis • Enfisema pulmonar	• Anemia • Infarto al miocardio • Aterosclerosis • Hipertensión arterial	• Infecciones urinarias • Pielonefritis • Cálculos renales • Insuficiencia renal



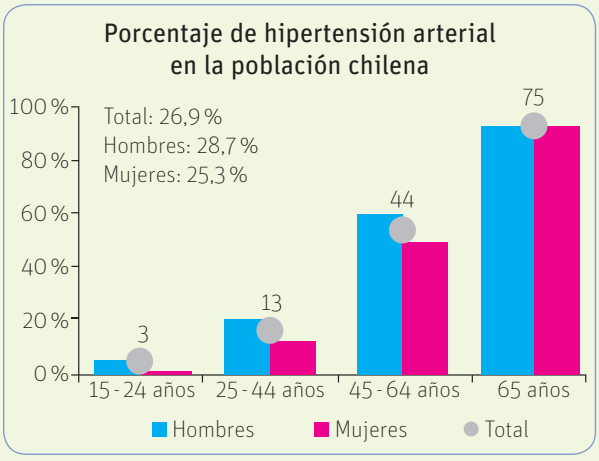
▲ El enfisema pulmonar, provocado principalmente por el consumo de cigarrillo, es una lesión que genera destrucción de los alveolos y, por lo tanto, zonas en las que no se produce el intercambio de gases. ¿Qué consecuencias puede tener esta lesión para el organismo?

Algunos hábitos de vida saludable que siempre debes recordar para el cuidado de los sistemas del cuerpo son:

- Mantén una alimentación equilibrada, baja en grasas, azúcar y sal, y abundante en frutas y verduras.
- Realiza actividad física diariamente. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda, por ejemplo, practicar a diario deportes, juegos o actividades al aire libre, como andar en bicicleta o hacer rutinas de ejercicios.
- Toma abundante agua, por lo menos dos litros diarios. El agua es el medio donde ocurren las reacciones químicas en las células, por lo que contribuye a eliminar los desechos producidos en el organismo, permite mantener y regular la temperatura corporal y facilita el transporte de los nutrientes, entre otras funciones.

ANALIZA E INVESTIGA

1. A continuación se presenta un gráfico con el porcentaje de hipertensión arterial en chilenos.



Fuente: http://www.minsal.cl/portal/url/item/dab6d09c5a3852eae04001016401264a.pdf.

A partir de la información entregada por el gráfico responde:

a. ¿Cómo son los resultados de la población de hombres comparados con los de las mujeres?

b. ¿En qué rango de edad son más similares los porcentajes entre hombres y mujeres?

c. ¿Cuál era el porcentaje total de la población hipertensa en 2010? ¿Cómo crees que es hoy en día: mayor o menor? Justifica tu respuesta.

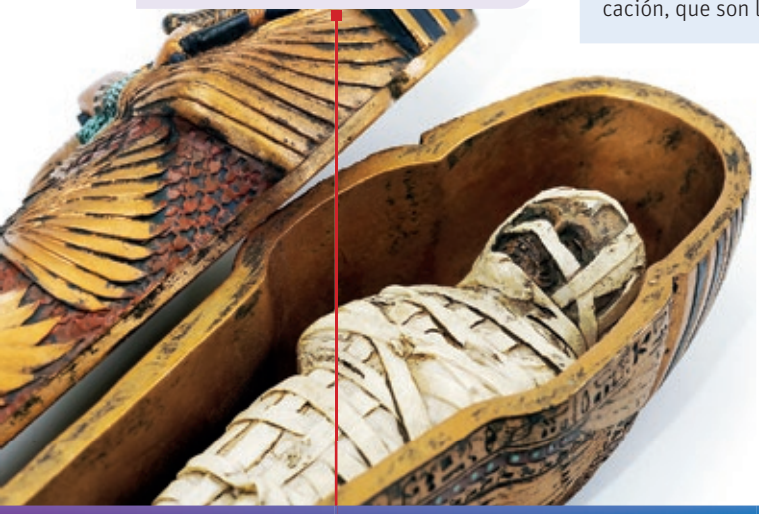
2. Elige tres enfermedades indicadas en el cuadro de arriba y busca información relacionada con esta. Construye un gráfico que dé cuenta de cómo se proyecta esta enfermedad en Chile.

3. ¿Por qué crees que siempre se debe recomendar y promover formas de vida que originen el bienestar del desarrollo del organismo? ¿Cómo lo podrías relacionar con la integración de los sistemas del cuerpo?

El estudio del cuerpo humano

El estudio del cuerpo humano se inició hace miles de años, y se ha visto influenciado no solo por la ciencia y los avances tecnológicos, sino también por las distintas concepciones religiosas y culturales.

Los **egipcios** realizan las primeras descripciones anatómicas gracias a la momificación.



El griego **Alcmeón de Crotona** es el primer médico que dictamina que los órganos de los sentidos están unidos al cerebro a través de vías de comunicación, que son los nervios.

Galeno de Pérgano, médico griego (130 a 200-216 d.C.), fue uno de los anatomistas más influyentes de la Edad Antigua. Entre sus aportes se encuentra el descubrimiento de las diferencias estructurales entre las venas y las arterias. Además, demostró que por las arterias circula sangre y no aire, como se creía hasta entonces.



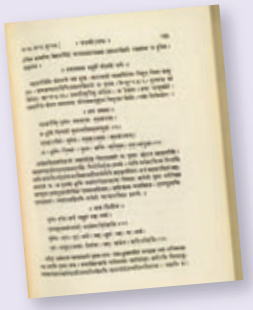
Siglo XV a. C.

En el mundo

Hacia el 1500 a. C. los poetas de las tribus indoarias comienzan a elaborar el texto más antiguo de la India, el Rig-veda, compuesto por himnos dedicados a los dioses.

En Chile

El actual territorio chileno es ocupado por diversos pueblos cazadores-recolectores y pescadores.



Siglo VI a. C.

En el mundo

Nace la filosofía occidental en el mundo griego, con representantes como Tales de Mileto, Pitágoras y Heráclito.



Siglo II a. C.



En el mundo

En el corazón de Mesoamérica (150 a. C. aproximadamente), una civilización desconocida funda la ciudad de Teotihuacán, ubicado actualmente en el estado de México.

En Chile

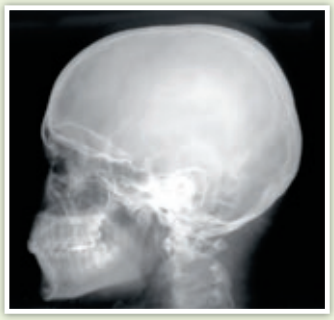
En el norte del actual territorio chileno se desarrollaron las culturas agroalfareras.

Alessandra Giliani (1307-1326), primera mujer anatomista. Ideó la técnica de inyectar líquido en los vasos sanguíneos. Esto lo hacía extrayendo la sangre de las arterias y las venas de los cadáveres y rellenándolas con líquidos coloreados que se solidificaban.

Leonardo da Vinci (1452-1519) realizó uno de los primeros dibujos de un feto humano dentro del útero.



Wikimedia commons



Xavier Bichat, biólogo francés, fue el precursor de una clasificación general de los tejidos y el fundador de la histología moderna.

En 1895, el físico alemán Wilhelm Conrad Röntgen descubrió los rayos X. Gracias a eso, se diseñaron instrumentos que ayudan al estudio de la anatomía de los seres vivos.

En 1960 surgió el primer aparato de ecografías bidimensionales para el estudio del embarazo. Hoy en día existen las ecografías 4D.

Se realizan los primeros trasplantes de riñón (1951), medula ósea (1958), hígado y pulmón (1963), páncreas (1966), intestino y corazón (1967), mano y antebrazo (1998).



Siglos XII - XIV

En el mundo

Gutenberg inventó la imprenta en 1450, a partir de la adaptación de una prensa utilizada para exprimir jugo de uva.

Comienza la expansión y conquista europea de América.

En Chile

En la zona actual de Chile se produjo la ocupación del territorio por los españoles, lo que provocó la resistencia de algunos pueblos y el sometimiento de otros.

Siglos XVIII-XIX

En el mundo

En este período surgieron importantes inventos: la locomotora (1804), el teléfono (1854), la anestesia (1846), el avión (1890), la aspirina (1899) y la fotografía (1826), entre otros.

En Chile

Durante este período se desarrolló el proceso de Independencia de Chile (1810). Surgieron conflictos con Perú y Bolivia, los que condujeron a la guerra del Pacífico (1879-1883). Se logró la admisión de la mujer en la universidad (1887).

Siglo XX

En el mundo

Finalizando el siglo, en 1997, la oveja Dolly se convirtió en el primer mamífero clonado a partir de una célula adulta.

En Chile

En la segunda mitad del siglo XX, se produjeron grandes transformaciones sociales, políticas, económicas y culturales. La mujer se incorporó a la vida política. Se instauró la dictadura militar con la posterior recuperación de la democracia, y se implementó un nuevo modelo económico.

REFLEXIONA

¿Qué importancia le atribuyes al dinamismo de las ciencias y a la forma en que se va construyendo el conocimiento científico?

INTEGRA tus nuevos aprendizajes

Para que sepas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

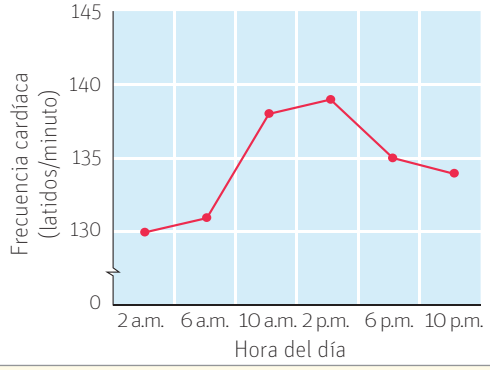
Aprendiendo a responder

Analiza la siguiente pregunta modelada.

A continuación se presenta un gráfico obtenido del estudio de la evolución de la frecuencia cardíaca en una persona, a diferentes horas del día.

De acuerdo con este, ¿qué se puede concluir respecto de las variaciones de la frecuencia cardíaca a diferentes horas del día de la persona en estudio?

Evolución de la frecuencia cardíaca de una persona en función de las horas del día



Fuente: Wilmore, J., Costill, D. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. España: Paidotribo.

Reconoce lo que te preguntan

Para responder, primero tienes que analizar la información que te entrega el gráfico.

- En el eje X se indican las horas del día y en el eje Y la frecuencia cardíaca en latidos/ minuto, por lo que puedes determinar que se está haciendo una relación entre estas dos variables.
- El gráfico muestra que la frecuencia va en aumento a medida que pasan las horas del día, llegando a un punto máximo alrededor de las 3 p. m. Luego, comienza a descender nuevamente.

Recuerda y aplica los contenidos

Del gráfico se puede concluir que la frecuencia cardíaca de la persona fue en aumento a medida que transcurría el día, lo cual puede ser ocasionado por el tipo y la cantidad de actividad física que esté realizando.

Como al practicar actividad física aumenta la frecuencia respiratoria, existe un mayor intercambio de CO_2 por O_2 a nivel pulmonar; al aumentar la frecuencia cardíaca, existe un mayor flujo sanguíneo a los tejidos.

Ahora tú

Analiza evidencias

1 A partir de los datos de la tabla responde:

Propiedades de la superficie intestinal especializada en la absorción				
Vellosidades		Microvellosidades		Espesor de la pared intestinal hasta el capilar sanguíneo (micrómetros)
Número	Superficie total m^2	Número (por célula)	Superficie total m^2	
10 000 000	20	2000	250 - 400	40 - 45

Fuente: Archivo editorial.

¿Qué información permite corroborar la eficiencia de la pared intestinal en el proceso de absorción de nutrientes?

Predice

2 Francisca lleva de colación a su colegio un rico sándwich de pan con queso. Al poner el pan en su boca, este se mezcla con la saliva, la cual contiene la enzima amilasa salival, que inicia la transformación del almidón.

¿Qué ocurriría con los carbohidratos si la enzima no estuviera presente en la saliva?

Explica

3 En una hoja de bloc, dibuja una representación del cuerpo humano donde se observen los órganos y estructuras de los sistemas estudiados en la lección.

¿Cómo se integran estos sistemas para mantener el equilibrio del organismo? Explica.

Describe

4 Describe, mediante un esquema, cómo ocurre la filtración de la sangre en el nefrón del riñón.

Aplica

5 Pamela se encuentra enferma, presenta inesperados dolores en el área abdominal y a veces en la espalda. Estos dolores son muy intensos y pasan, en algunas ocasiones repentinamente. Como sus dolores van en aumento, decide ir al médico.

El médico que la atienda, ¿qué sistemas del organismo deberá examinar? Argumenta.

Explica

6 Jorge es un joven que tiene muy buenas calificaciones en su universidad, consume comida saludable y en las tardes se reúne con amigos a conversar y fumar unos cigarrillos. ¿Cómo le explicarías el daño que le provoca a su organismo al fumar? Menciona los efectos que puede tener en su salud y las enfermedades asociadas.

Modela

7 Elige una enfermedad de las mencionadas en la lección y crea un modelo (esquema, tabla, gráfico u otro) para explicar cómo esta afecta a tu organismo, indicando causas, efectos y medidas de prevención.

Crea

8 A partir de lo estudiado en la lección, crea un tríptico con medidas de prevención de enfermedades que se deben, por ejemplo, al consumo de alcohol, tabaco o ingesta excesiva de grasas. Explica cómo estas conductas afectan el funcionamiento de los sistemas del cuerpo.

¿Cómo vas?

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Analizan y explican la interacción de los sistemas del cuerpo.	1, 2, 3, 4 y 5	Analizar evidencias, predecir, explicar, describir y aplicar	L	cuatro o cinco ítems correctos. ○
			ML	dos o tres ítems correctos. ○
			PL	uno o ningún ítem correcto. ○
Explican los efectos, las causas y las medidas de prevención de enfermedades asociadas a los procesos de los sistemas del cuerpo.	6, 7 y 8	Explicar, modelar y crear	L	tres ítems correctos. ○
			ML	dos ítems correctos. ○
			PL	uno o ningún ítem correcto. ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Qué habilidades has desarrollado?, ¿te sirvieron para conocer cómo se integran los sistemas de tu cuerpo? ¿Por qué?

b. Teniendo en cuenta las metas que te propusiste al inicio de la unidad, ¿crees que las estás cumpliendo?

c. ¿Qué estrategias de estudio te han servido para aprender?

d. En las actividades grupales, ¿has colaborado responsablemente en las tareas asignadas? ¿Qué podrías hacer para mejorar tu participación?

e. ¿Cómo crees que puedes concentrarte más? Propón algunas ideas.

ALUPROT-CGNA, EL GRANO SUPERPROTEICO DE LA ARAUCANÍA

CIENCIA en CHILE

Las proteínas son nutrientes esenciales para humanos y animales, por lo que deben ser incluidas en su dieta. Las proteínas pueden ser de origen animal o vegetal. En general, la proteína animal posee mayor valor biológico que la vegetal, pero su producción requiere más energía y recursos que la proteína vegetal.

Se estima que para el año 2050 la demanda por alimentos obligará a duplicar su producción. Para reducir el impacto ambiental que esto conlleva, será necesario usar procesos más eficientes que permitan mayor producción por unidad de superficie, agua y energía, y cultivos capaces de tolerar el cambio climático y los efectos asociados, como sequías, aumento de la radiación y plagas. Por ejemplo, en el sector acuícola (como la industria del salmón), se espera una demanda creciente de fuentes vegetales de proteínas, para reemplazar a las fuentes animales, como la harina de pescado, cada vez más caras y escasas.

¿Cuál es la importancia de incentivar el desarrollo científico en el país?



▲ AluProt-CGNA, conocido como el lupino superproteico, se vislumbra como una importante fuente de proteínas para la alimentación humana y animal.

En Chile, y tras siete años de trabajo, el Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola (CGNA) registró y certificó en el año 2013 una variedad de grano superproteico, AluProt-CGNA, creado con herramientas de la genómica. Se trata del primer cultivo que posee un 60 % de proteína en grano descascarado, superior en calidad y cantidad que la soya, alta proporción de aminoácidos azufrados y carotenoides (antioxidantes), y baja cantidad de azúcar, por lo que se trata de un producto ideal para una alimentación saludable en humanos. El CGNA ha creado prototipos de vienesas, leche, salsas, postres y un concentrado de AluProt-CGNA como ingrediente en cereales.

Buscando sumarle valor al grano (materia prima), el CGNA también genera desarrollos para la alimentación de animales como aves, cerdos, salmones, rumiantes e incluso mascotas.

Fuente: www.cgna.cl

¿Qué opinas de que en Chile se estén realizando investigaciones de vanguardia?

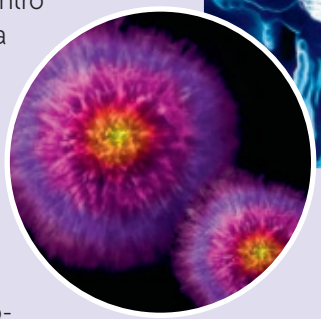
¿Crees que Chile tenga las condiciones para obtener productos naturales que sean un beneficio para la salud y que aporten a la economía del país, por ejemplo, dando más empleos?, ¿por qué?

NANÓMETRO Pequeño, muy pequeño

El tamaño de una molécula pequeña es cercano a un nanómetro (1×10^{-9} m). Para imaginarlo, tendrías que dividir un milímetro en un millón de partes. ¡Moléculas muy pequeñas! El Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y la Nanotecnología (CEDENNA) es el primer centro en Chile dedicado específicamente a estudiar moléculas extremadamente pequeñas, que hoy en día están en el foco de la investigación de vanguardia debido a los avances en ciencia y a los beneficios tecnológicos que ello conlleva. Entre sus cuatro áreas principales de investigación se encuentra la de los envases para alimentos, que tiene como objetivo incorporar nanopartículas con propiedades antimicrobianas y de barrera de gases que permitan extender la vida útil de los alimentos envasados y, a su vez, que estos envases presenten un menor impacto ambiental. Actualmente, se está desarrollando un envase plástico flexible con capacidad de eliminar el etileno producido por frutas mediante la incorporación de nanoarcilla modificada.

Fuente: www.explora.cl



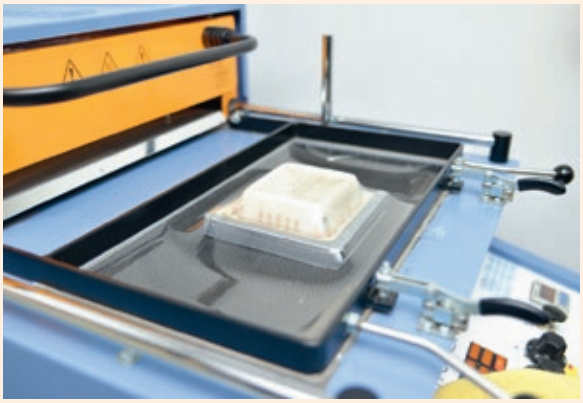


▲ Nanoestructuras de óxido de vanadio utilizadas en la obtención de compuestos industriales como el ácido sulfúrico.

Fuente: CEDENNA

¿Crees que es importante desarrollar otras formas de conservar los alimentos?

CIENCIA en CHILE



▲ Termoformadora manual.

Envases de ALMIDÓN

Los polímeros son macromoléculas, formadas por la unión en cadena de miles de estructuras más pequeñas conocidas como monómeros. Los polímeros están presentes en la naturaleza, por ejemplo, en el ADN, en las proteínas, en la celulosa y en el almidón, entre muchos otros. También existen polímeros sintéticos o semisintéticos, como el nailon, el polietileno y el PVC.

El Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA) tiene entre sus innovaciones la obtención de envases biodegradables para el envasado de productos avícolas, a partir de los descartes de la papa. Para desarrollar las bandejas, absorbentes y biodegradables, se usa el almidón obtenido de los desechos de las papas.

Fuente: www.cipachile.cl

¿Qué beneficios crees que estas investigaciones pueden otorgar a las mejoras en nuestra alimentación y al cuidado del medio ambiente?



▶ Transformación de la papa en almidón y obtención de pellets para fabricación de envases biodegradables.

SINTETIZA tus aprendizajes

A continuación, se presentan las **nociones esenciales** de la unidad. Léelas y, si consideras necesario profundizar algunas de ellas, vuelve a desarrollar las **actividades asociadas** a cada lección.

Lección	Nociones esenciales de cada lección	Habilidad	Actitud
1	**Conociendo los nutrientes**		
	Los **nutrientes**, componentes fundamentales de los alimentos, son los **carbohidratos**, las **proteínas**, los **lípidos**, las **sales minerales**, el **agua** y las **vitaminas**, los que cumplen funciones específicas en el organismo. Los alimentos se clasifican según los nutrientes que contienen, sus características y funciones. Algunos alimentos procesados presentan un exceso de grasas, azúcares y sales, los que consumidos en grandes cantidades pueden traer efectos negativos para la salud. De acuerdo a cómo se alimente cada persona, a su contextura, sexo y estatura, se puede determinar su **IMC** y definir su **estado nutricional**, y con ello, crear un plan de **vida saludable**, es decir, tener una **alimentación equilibrada**, hacer ejercicio de forma regular y evitar hábitos que dañan el organismo, como el consumo de alcohol, drogas y tabaco.	Analizar y explicar las características de los nutrientes.	Relacionar los nutrientes de los alimentos con los efectos en la salud humana, proponiendo hábitos de vida saludable.
	Actividades asociadas: páginas 19, 23, 27, 29, 32 y 33.		
2	**¿Cómo integramos los nutrientes?**		
	Nuestro cuerpo está formado por millones de **células** que necesitan oxígeno y nutrientes. Estos son incorporados al organismo por los **sistemas respiratorio** y **digestivo**, respectivamente, y transportados hacia las células por el sistema circulatorio. Además, el organismo posee un **sistema excretor**, capaz de eliminar las sustancias tóxicas que produce nuestro cuerpo. Todos estos sistemas trabajan en conjunto y organizados, para mantener el equilibrio del organismo.	Analizar la interacción de los sistemas del cuerpo.	Valorar las medidas de prevención de enfermedades asociadas a los sistemas del cuerpo.
	Actividades asociadas: páginas 43, 46, 49, 51, 53 y 56.		

GRANDES IDEAS de la ciencia

¿Cómo podrías relacionar las grandes ideas señaladas en la página 11 del texto con las nociones esenciales estudiadas en las lecciones? Explica, mediante un ejemplo, cómo se aplicarían las GI a un hecho de tu vida cotidiana, como es alimentarse.

Organizador gráfico de la unidad

Observa el siguiente mapa conceptual en el que se sintetizan y organizan las nociones esenciales señaladas en la página anterior.



Mapa mental

Para conocer otras formas de organizar y relacionar las nociones esenciales, revisa las páginas 292 y 293 de los anexos y completa el siguiente organizador.

Están compuestos de nutrientes.

Una alimentación variada aporta un equilibrio nutricional.

Alimentos

Sus nutrientes se incorporan gracias al trabajo integrado de los sistemas.

CONSOLIDA tus aprendizajes

Para que sepas cómo se han integrado tus conocimientos y habilidades, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Desarrolla tus conocimientos y habilidades

Lee y analiza la siguiente situación y luego desarrolla las actividades que se presentan (1 a 6).



Esteban tiene 14 años, mide 1,70 m y su masa corporal es de 67 kg. Su almuerzo favorito son los tallarines con salsa de tomate y carne, ensalada de apio y unas naranjas de postre. Los días sábado en la mañana se reúne con un grupo de amigos y juegan fútbol, el resto de la semana se dedica a jugar en su consola y ver televisión. Este último tiempo ha debido dejar el fútbol por dolores en los huesos, por lo que su doctor le recetó tomar calcio. Según su edad y sexo, él requiere consumir 2 590 kcal al día.

Explica

1. De acuerdo al almuerzo y a las actividades de Esteban, responde:
   a. ¿Qué alimento le otorga mayor cantidad de energía inmediata?, ¿por qué?
   b. ¿Qué tipo de actividad física realiza durante la semana: sedentaria, ligera, moderada o intensa? ¿En qué te fijaste para poder determinarlo?
   c. ¿Qué tipo de nutriente es el calcio?, ¿para qué se lo habrán recetado?
2. Realiza las siguientes actividades:
   a. Explica, mediante un dibujo, el camino que siguen los alimentos luego de ser ingeridos por Esteban.
   b. ¿Qué alimentos le recomendarías comer para aumentar sus niveles de calcio?

Analiza

3. De acuerdo a lo que dice el texto:
   a. ¿Qué información relevante entrega el texto con respecto a la alimentación y a la actividad física de Esteban?
   b. ¿Cómo consideras la alimentación de Esteban?
   c. ¿Su alimentación está de acuerdo al tipo de actividad física que realiza?

Aplica

4. Realiza los cálculos necesarios para elaborar un plan de vida saludable para Esteban. Para ello:
   a. Calcula su tasa metabólica basal (TMB), su tasa metabólica total (TMT) y su IMC. Utiliza los datos de las tablas presentadas en las páginas 26 y 27 del texto.
   b. De acuerdo a los valores calculados, y a la tabla de clasificación de nivel nutricional de la página 27, indica cuál es el estado nutricional de Esteban y qué probabilidad tiene de adquirir una enfermedad cardíaca.

Evalúa

5 A Esteban, en la clase de ciencias, le pidieron revisar su almuerzo favorito y argumentar sobre si es saludable o no. Además, le pidieron relacionarlo con la actividad física que él realiza.

a. ¿Cuál debió ser la respuesta de Esteban?

b. ¿Qué le propondrías para mejorar su alimentación y su actividad física, y así llevar una vida más saludable?

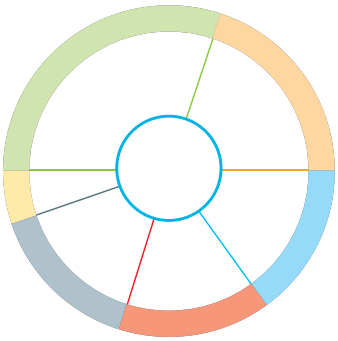
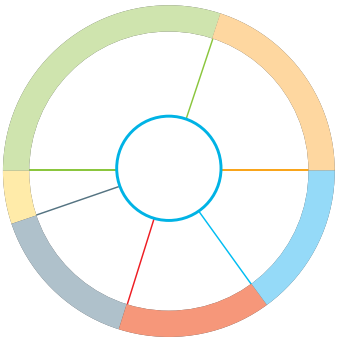
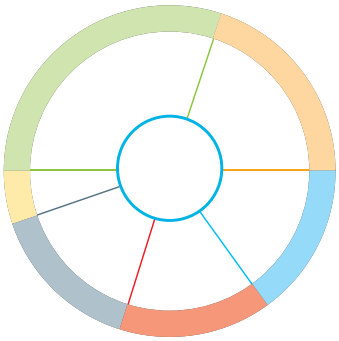
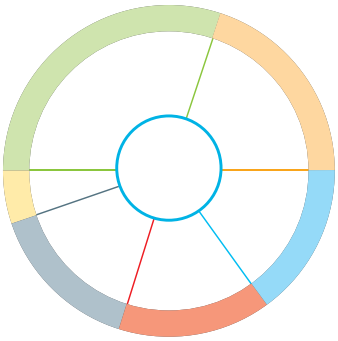
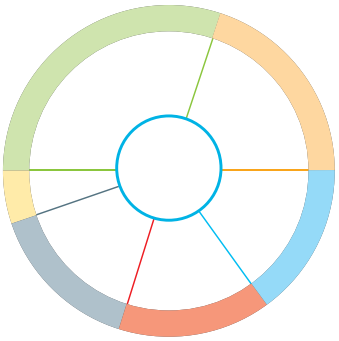
c. En cuanto al análisis que has hecho sobre Esteban y su vida saludable, ¿crees que sea un aporte en tu vida diaria?

d. ¿De qué manera te sirven estos conocimientos para cuidar tu organismo?

e. ¿Cuánto más has aprendido sobre este tema respecto de lo que sabías inicialmente?

f. ¿Crees que saber sobre estos temas te permitirá prevenir enfermedades y hábitos no saludables, como fumar y consumir alcohol?

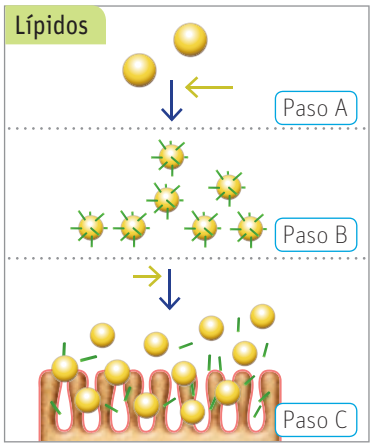
6 Dibuja un plato con porciones de alimentos sugeridos a Esteban para cada día de una semana escolar. No olvides proponer un plan de actividades físicas para la semana y recordarle los alimentos que no debe consumir, explicándole el porqué.

Lunes	Martes	Miércoles
		
Jueves	**Viernes**	Plan de actividad física
		
Alimentos que se tienen que evitar		

Pon a prueba tus conocimientos y habilidades

Analiza

7 Observa la siguiente ilustración y responde.



a. ¿Qué proceso se muestra en la ilustración y qué representa cada uno de sus pasos?

b. ¿Qué ocurre desde el paso A al paso B? Explica.

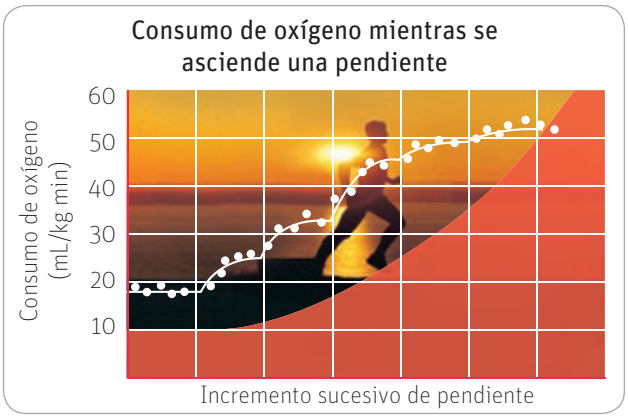
c. ¿Qué función cumplen las enzimas en este proceso?

d. ¿Cómo se llaman las unidades que se obtienen?

e. ¿Qué función cumple el proceso? Explica.

Observa y plantea preguntas

8 Un científico hizo una investigación relacionada con los requerimientos de oxígeno en un grupo de personas que se encontraban ascendiendo una pendiente. Los resultados se registraron en el siguiente gráfico:



Fuente: McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V. L. (2004). *Fundamentos de fisiología del ejercicio.* (2.ª ed.). España, Madrid: McGraw-Hill Interamericana. (Adaptación).

a. ¿Qué problema de investigación pudo haber formulado el científico?

b. ¿Qué hipótesis podría dar respuesta al problema planteado? ¿Qué variables debe considerar?

c. ¿Qué relación existe entre dichas variables?

d. ¿A qué se deben los resultados obtenidos?

Propón

9 ¿Qué medidas recomendarías a la comunidad escolar para prevenir enfermedades relacionadas con los sistemas del cuerpo? Nombra tres.

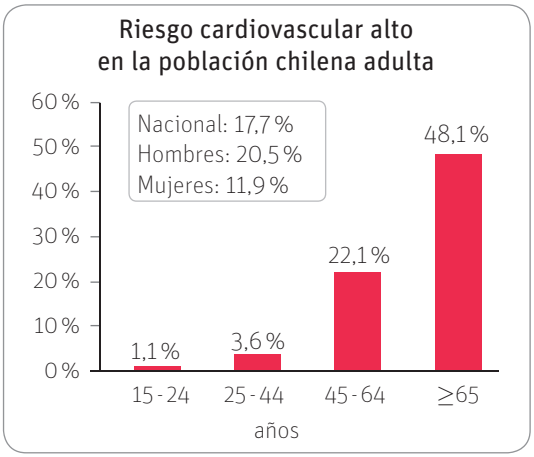
Analiza

10 Observa el siguiente gráfico y responde:

a. ¿Cuál es el porcentaje de hombres y de mujeres con riesgo cardiovascular?

b. ¿Qué grupo etario de la población se encuentra en mayor riesgo? Formula una hipótesis que te permita explicar esta tendencia.

c. ¿Qué hábitos de vida crees que se relacionan con estos resultados?



Fuente: Ministerio de Salud, ENS 2010.

Para cerrar

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Recurso digital complementario

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Identifican y clasifican nutrientes de acuerdo a sus funciones en el organismo.	1, 2 y 3	Explicar y analizar	L	tres ítems correctos. ○
			ML	dos ítems correctos. ○
			PL	uno o ningún ítem correcto. ○
Evaluan factores que llevan a mantener una vida saludable.	4, 5 y 6	Aplicar y evaluar	L	tres ítems correctos. ○
			ML	dos ítems correctos. ○
			PL	uno o ningún ítem correcto. ○
Explican la interacción de los sistemas del cuerpo y las funciones de sus estructuras.	7 y 8	Analizar, observar y plantear preguntas	L	dos ítems correctos. ○
			ML	un ítem correcto. ○
			PL	ningún ítem correcto. ○
Analizan medidas de prevención de enfermedades asociadas a los procesos de los sistemas del cuerpo.	9 y 10	Proponer y analizar	L	dos ítems correctos. ○
			ML	un ítem correcto. ○
			PL	ningún ítem correcto. ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Qué estrategias podrías usar para reforzar los contenidos más débiles?

b. Antes de comenzar a estudiar la próxima unidad, ¿qué modificarías en tu forma de estudiar y con qué objetivo?

c. ¿Fuiste sistemático(a) y responsable para cumplir las metas que te propusiste al inicio de la unidad?

Lee y, según lo que aprendiste, responde la pregunta del título de la unidad.

UNIDAD 2

¿De qué estamos formados los seres vivos?

"…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. …Pude observar que toda ella estaba perforada y era porosa, con un aspecto muy parecido al de un panal, si bien sus poros no eran regulares…"

Palabras de Robert Hooke, autor del libro *Micrographia*, en el que dibuja y describe objetos vistos con un microscopio fabricado por él mismo, entre los cuales hay copos de nieve, insectos y tejidos vegetales. Uno de los aportes más importantes de estos estudios de Hooke es el descubrimiento y la denominación de la célula luego de observar un tejido vegetal.



? ¿Cuál es la unidad básica de todo ser vivo?

▲ Parque Nacional Lauca. Putre.



¿Son iguales las células vegetales y animales?

¿Qué células puedes encontrar en el agua? Nombra dos.

GRANDES IDEAS de la ciencia

El estudio de las grandes ideas de la ciencia (GI) te permitirá comprender fenómenos naturales y relacionarlos con tus experiencias cotidianas.

En esta unidad se estudiarán las siguientes:

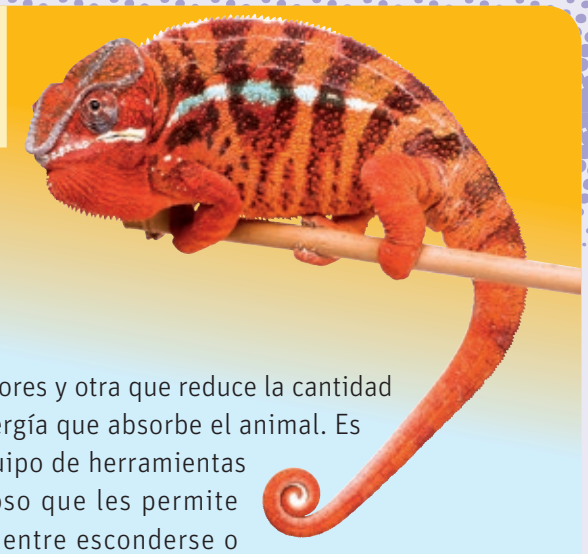
- Los organismos tienen estructuras y realizan procesos para satisfacer sus necesidades y responder al medio ambiente. (GI.1)
- Los organismos necesitan energía y materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que interactúan con otros organismos en un ecosistema. (GI.2)

Tanto las GI anteriores, como los contenidos, habilidades y actitudes trabajadas en la unidad se relacionan con el cumplimiento de las siguientes metas de aprendizaje:

	¿Qué vas a aprender?	¿Para qué?
Lección 3 ¿Qué son y cómo son las células?	Explicar y relacionar las estructuras celulares, valorando la evolución que ha tenido su estudio sobre la base de evidencias aportadas por científicos y adelantos tecnológicos.	Distinguir los tipos de células y relacionar sus estructuras con sus funciones.
Lección 4 ¿Cómo se relaciona la célula con su ambiente?	Describir mecanismos de intercambio entre la célula y el ambiente, relacionándolos con fenómenos cotidianos.	Explicar cómo ocurre el intercambio de sustancias en las células animales y vegetales.

ACTIVA tus aprendizajes previos

Antes de comenzar el desarrollo de la unidad, explora a través de las siguientes actividades tus ideas respecto de las temáticas que abordaremos.



El secreto de los camaleones para cambiar de color

Estos reptiles pueden pasar del verde al amarillo o al naranja en un instante. El cambio de color puede explicarse por un mecanismo que científicos suizos descubrieron tras realizar un estudio a camaleones pantera, una especie originaria de Madagascar y que en muchos lugares se cría como mascota.

En el estudio publicado en la revista *Nature Communications*, explican que el cambio de color se produce por el reordenamiento de cristales dentro de las células especializadas de su piel. En esta investigación, además, comprueban la existencia de una segunda capa de células que ayuda a los animales a mantener fresca su temperatura corporal.

Uno de los autores del estudio, Michel Milinkovitch, lo explica de la siguiente manera: Los camaleones dividieron las células con pigmentos que reflejan la luz en dos capas, "una que se especializa en cambiar los colores y otra que reduce la cantidad de energía que absorbe el animal. Es un equipo de herramientas fabuloso que les permite elegir entre esconderse o exhibir una serie de colores espectaculares para comunicarse. Y, además, tienen la habilidad de controlar su temperatura".

Los colores que adoptan los reptiles pueden explicarse mediante dos procesos: por células repletas de pigmentos, dando colores cálidos u oscuros, o al rebotar la luz sobre elementos físicos como los cristales, efecto conocido como "colores estructurales", en este caso produciendo colores azules brillantes. Estos colores pueden mezclarse. Es posible que un verde brillante surja de un azul estructural recubierto de pigmento amarillo.

Fuente: (18 de marzo de 2015) *El secreto de los camaleones para cambiar de color*. www.bbc.co.uk

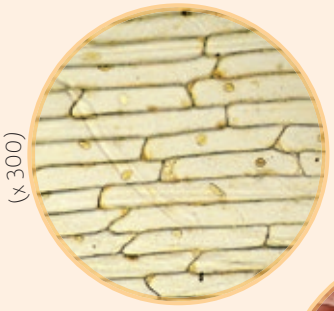
¿Qué recuerdas de la célula?, ¿cómo la definirías?

¿Cómo puedes relacionar esta información con el nombre de la unidad?

¿Qué otros conceptos te parecieron interesantes en la noticia y por qué? Nómbralos.

Diferenciando células

Las siguientes imágenes muestran dos tipos de células que un científico desea estudiar. Él pretende observarlas y planificar una investigación, para luego extraer sus conclusiones. Dentro de su planificación está compararlas.



▲ Célula eucarionte.



▲ Célula procarionte.

¿En qué te fijarías tú para establecer sus semejanzas y diferencias?

¿Por qué crees que es importante para el investigador tener un objetivo y planificar su estudio para llegar a las conclusiones deseadas?

¿Existen solo diferencias o hay alguna similitud entre las células? Si consideras que tienen alguna similitud, descríbela.

Recurso digital complementario

Sumergiendo un globo

Lee la siguiente situación experimental y luego responde.



Un grupo de estudiantes llenó un vaso con agua hasta la mitad y le añadió tres cucharadas de azúcar, por lo que quedó una disolución muy concentrada. Luego, agregó esta disolución en una bolsa que era permeable solo al agua, es decir, solo dejaba pasar el agua. Finalmente, tomaron la bolsa y la pusieron dentro de un recipiente con agua destilada.

¿Qué crees que sucederá con la disolución de azúcar de la bolsa?

¿Por qué crees que es importante observar fenómenos y plantearse preguntas respecto de estos?

¿Te interesaría comprender el fenómeno que experimentaron estos estudiantes?, ¿por qué?

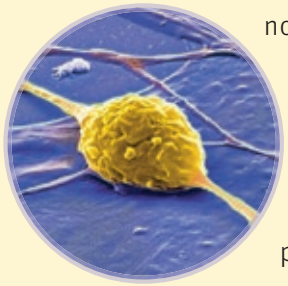
ACTIVA tus aprendizajes previos

Elementos más abundantes del cuerpo humano

¿Alguna vez te has preguntado de qué están formadas nuestras células y las de los demás organismos?

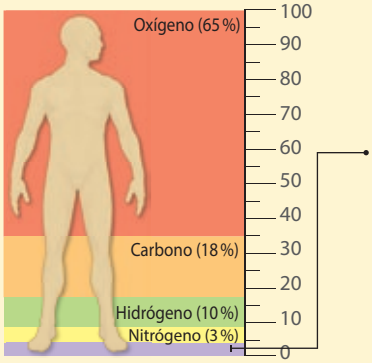
Las células son porciones pequeñas de materia viva. Por lo tanto, al igual que todo lo que nos rodea, están formadas por elementos químicos.

¿Sabías que la actividad de las células nerviosas se debe, en gran medida, a la presencia de los elementos sodio y potasio?



▲ Microfotografía obtenida con un microscopio electrónico de barrido (MEB), de una célula nerviosa animal (x 4000).

Analiza la siguiente representación esquemática que muestra los elementos químicos más abundantes en el ser humano. Luego, responde en tu cuaderno las preguntas propuestas.



Elemento	(%) del peso corporal
Calcio	1,3
Fósforo	1
Potasio	0,4
Azufre	0,3
Sodio	0,1
Magnesio	0,1
Cloro	0,1
Hierro	< 0,1
Yodo	< 0,1

Fuente: Ministerio de Educación (2004). *Biología. Programa de Estudio, Primer Año Medio*. (2.ª ed.). Chile, Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación. (Adaptación).

¿Qué muestra la tabla que se encuentra al costado derecho de la imagen?

Indica dos conclusiones que puedas obtener de la interpretación del gráfico que construiste.

¿Podrías transformar la información entregada en la tabla en un gráfico?, ¿cuáles serían sus variables? Constrúyelo.

Antes de comenzar

Cada uno de nosotros tiene diferentes motivaciones y formas distintas de aprender. Para indagar acerca de las tuyas, responde las siguientes preguntas.

Descubre tus motivaciones

¿Qué te gustaría aprender sobre la célula? ¿Por qué?

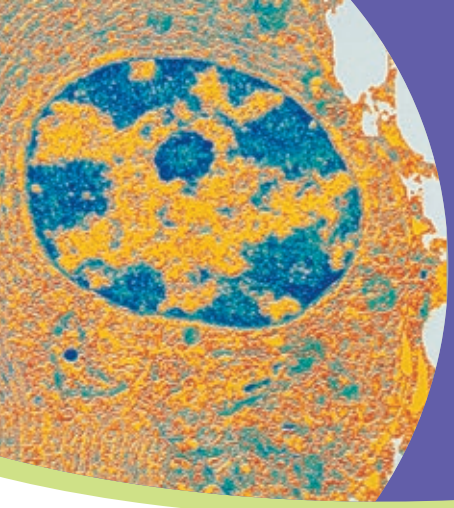
¿Te surgieron dudas durante las actividades que acabas de realizar? ¿Cuál(es) te interesaría resolver?

Planifica tu trabajo

¿Qué aprendizajes de años anteriores pueden ayudarte en el estudio de esta unidad? Nómbralos.

¿Qué objetivos te propondrás para esta unidad? Indica tres.

¿Qué estrategias de la unidad anterior volverías a utilizar para alcanzar tus objetivos?



LECCIÓN 3

¿Qué son y cómo son las células?

De cursos anteriores ya conoces qué es la célula e incluso sabes que las hay de distintos tipos, pero ¿podrías dar una definición de célula, o explicar su importancia para los seres vivos? En esta lección te invitamos a conocer más sobre la célula, reconocer sus tipos y relacionar sus estructuras con las funciones que cumplen.

Objetivo
Reconocer y registrar aprendizajes previos.

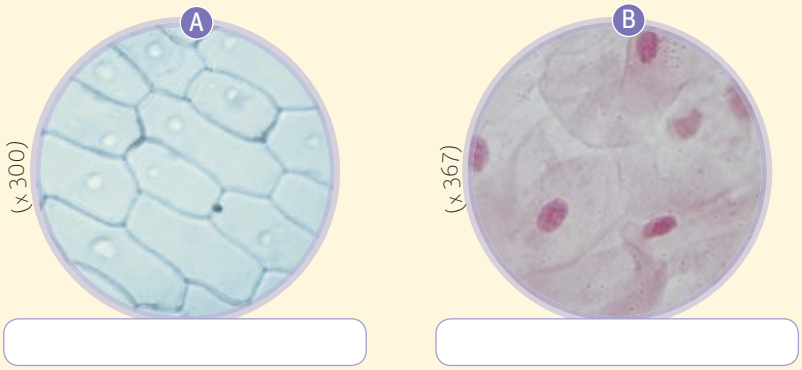
Habilidad
Interpretar resultados de una investigación científica.

Actitud
Demostrar disposición a construir nuevos aprendizajes.

Me preparo para aprender

Es importante que reconozcas aquello que sabes o piensas sobre las temáticas que se desarrollarán en esta lección, dado que tus ideas previas son la base sobre la que se construirán los nuevos aprendizajes.

En un laboratorio, a un grupo de estudiantes les entregaron dos portaobjetos con preparaciones de catáfilo de cebolla y mucosa bucal, sin indicarles a cuál correspondía cada una, y les pidieron que las observaran al microscopio, obteniéndose los siguientes resultados:



Luego de las observaciones, se les solicitó indicar cuáles de estas células pertenecían a un organismo animal y cuáles a uno vegetal.

De acuerdo con la información que acabas de leer y las imágenes entregadas, realiza lo siguiente:

a. ¿Qué tipo de organismo corresponde a la imagen A y cuál a la imagen B? Escríbelos en los recuadros bajo las imágenes.

b. Destaca los conceptos que recuerdes de cursos anteriores relacionados con las células. Escríbelos en tu cuaderno y defínelos con tus palabras.

c. Busca las definiciones de los términos que destacaste y compáralos con tus definiciones, ¿eran muy distintas?

d. ¿Encontraste errores en tus respuestas? Si fue así, ¿por qué crees que ocurrió?

e. ¿Crees que tu aprendizaje en cursos anteriores fue significativo, es decir, relacionaste lo que habías aprendido con la actividad que se te presentó? Explícalo en tu cuaderno.

Recordando el concepto de célula

Volvamos a la pregunta de la unidad, ¿de qué estamos formados los seres vivos? Las respuestas a esta pregunta han sido muy diversas, proviniendo de la filosofía, la religión y, en especial, de la biología.

Los científicos han querido estudiar de qué están compuestos los seres vivos y, por lo tanto, qué es lo que tienen en común. Recién hacia el siglo XVII empezaron a encontrar respuesta a esta pregunta, con la invención de los primeros microscopios, sin darse cuenta de lo que estaban por descubrir. Solo en 1839, dos científicos, Matthias Schleiden y Theodor Schwann, propusieron la célula como unidad estructural de los seres vivos.

ANALIZA

Vuelve a la página 70, en el inicio de la unidad, y lee las palabras escritas por Robert Hooke describiendo el descubrimiento de las celdillas a las que denominó células. A partir de sus observaciones, pudo notar que el corcho, al igual que otras muestras vegetales, está constituido por cavidades pequeñas.





En el año 1665 publicó *Micrographia*, donde utilizó por primera vez la palabra célula para referirse a las pequeñas celdas que observó. Pese a que Hooke estableció el término célula, en el campo de la biología tuvieron que pasar muchos años para que se le otorgara su significado como unidad estructural y funcional de los seres vivos, gracias a los aportes de las investigaciones de otros científicos. Así es como se construye el conocimiento científico, con el aporte colectivo y en permanente revisión de los hombres y mujeres de ciencia.

A partir de los resultados obtenidos por Hooke responde las preguntas.

a. ¿Qué pregunta habrá motivado a Hooke a realizar sus observaciones microscópicas?
b. ¿Qué procedimiento experimental empleó para efectuar su investigación?
c. ¿Por qué crees que la llamó célula?
d. ¿Podría haber obtenido los mismos resultados si no hubiera utilizado un microscopio? Explica.
e. ¿De qué manera comunicó los resultados? ¿Qué importancia tuvo este hecho para la comunidad científica de la época?

En las siguientes páginas te invitamos a conocer una breve reseña histórica de cómo evolucionó el estudio de la célula y las teorías que fue posible plantear con estos descubrimientos.

CONECTANDO CON...

Científicas chilenas

Hianara Bustamante es una bioquímica de la Universidad Austral de Chile, recibió el Premio Anual Dr. Federico Leighton en 2014, por su estudio sobre la contribución de los lisosomas y el retículo endoplasmático en la eliminación de la proteína C99, generadora del péptido amiloide determinante en la enfermedad de Alzheimer.

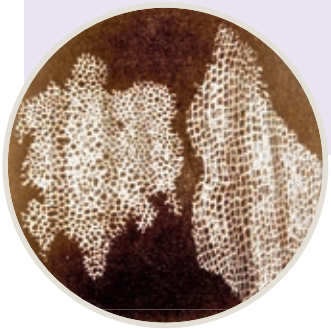


Camino hacia la teoría celular

Los aportes de diversos científicos junto con el desarrollo tecnológico del microscopio fueron fundamentales para la formulación de la teoría celular. **Zacharias Janssen** (1588-1638), proveniente de una familia de fabricantes de lentes de los Países Bajos, es considerado el creador del primer microscopio, en el año 1595.



Robert Hooke (1635-1703) Científico inglés, perfecciona el microscopio de Janssen. Describe sus observaciones en su libro *Micrographia* (1665), destacándose la descripción de la lámina de corcho (observación de las paredes celulares de células muertas).



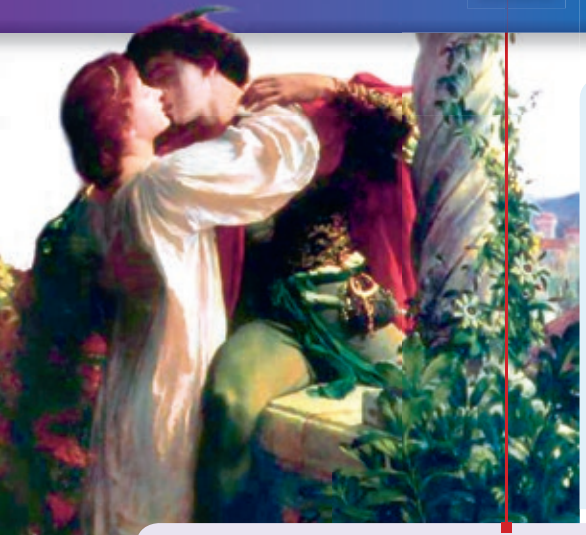
Anton van Leeuwenhoek (1632-1723) Científico de los Países Bajos. Fue el primero en describir "pequeños animales" vistos al microscopio, los que hoy se conocen como protistas y protozoos. También observó espermatozoides y glóbulos rojos.



Matthias Schleiden botánico alemán (1804-1881), observó tejidos vegetales al microscopio, postulando en 1838 que las plantas estaban formadas por células. **Theodor Schwann**, filósofo alemán (1810-1882), en 1839 llegó a la misma conclusión de Schleiden, pero observando tejidos animales. Ambos postularon que la célula era la unidad estructural de todos los seres vivos.



1600



Wikimedia commons

En el mundo

Hacia fines del siglo XVI William Shakespeare escribe su famosa obra *Romeo y Julieta*, publicada en 1597.

En Chile

Hacia 1598 se inicia el período de la Colonia, durante el cual Chile permanece bajo la soberanía del Imperio español.

1700

En el mundo

En Inglaterra la "Gran Peste" (1665-1666) mata entre 70 000 y 100 000 personas. Esta infección es causada por una bacteria que se transmite a través de las pulgas de las ratas.

En Chile

En 1657 ocurre un terremoto que destruye Concepción, y luego, se produce un maremoto que se repite dos veces más, arrasando con las ruinas.

En 1661 y 1664 se producen alzamientos mapuches, que son reprimidos por los españoles.

En el mundo

En 1693 la hambruna en Francia mata a dos millones de personas.

En Chile

En 1697 se construye el Colegio de Naturales de Chillán, para que las familias de los caciques mapuches aprendieran castellano.

Rudolph Virchow (1821-1902) Médico y político alemán. En 1855, al estudiar el origen de las enfermedades infecciosas, llega a la conclusión de que toda célula proviene de una preexistente y no surge de la materia inanimada.



August Weismann (1834-1914) Biólogo alemán. En 1880, postuló que "había una cadena de existencia extendiéndose en el tiempo, desde nuestras células a la célula que las originó". En otras palabras, planteó que todas las células actuales provienen de células antecesoras más antiguas.





Gracias al aporte de todos estos científicos se formuló la teoría celular. Por ser tan innovadora para su época, fue debatida a lo largo de todo el siglo XIX. Finalmente, gracias a los aportes de **Louis Pasteur** (1822-1895), químico francés, esta teoría fue aceptada en 1864 por la comunidad científica, cuando el experimento de Pasteur sobre la multiplicación de microorganismos derribó definitivamente la teoría de la generación espontánea.

1800 — **1900**



En el mundo

Conflicto entre México y Francia en la llamada Guerra de los Pasteles (1838-1839).

En Chile

En 1818 se firma la Declaración de la Independencia.

Entre 1836-1839 se produce la guerra contra la confederación Perú-Bolivia.

En el mundo

Se descubren en Alemania, en 1856, los primeros restos del *Homo neanderthalensis*.

En Chile

Andrés Bello publica el Código Civil en 1855.

En el mundo

A fines del siglo XIX, varios Estados europeos iniciaron una expansión colonial, especialmente hacia territorios asiáticos y africanos, lo que dio origen a una fuerte competencia por lograr mayores territorios. Este proceso, unido al desarrollo armamentista, influyó en el posterior estallido de la Primera Guerra Mundial.

En Chile

En el contexto de la guerra del Pacífico, el 27 de febrero de 1880 se lleva a cabo el combate naval de Arica, entre la flota chilena y peruana.



ANALIZA Y REFLEXIONA

a. ¿Qué importancia tiene para el avance del conocimiento científico cuestionar los estudios que se han realizado?

b. ¿Cómo crees que influyó la invención del microscopio en el estudio de la célula?

¿Qué se pudo concluir con el descubrimiento de las células?

AYUDA

Una **teoría científica** es una explicación general de un fenómeno estudiado y que puede ser descrito mediante modelos que interpretan el fenómeno.

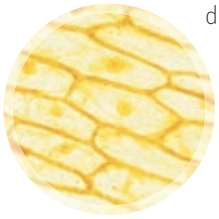
Durante las primeras décadas del siglo XIX se produjo un profundo cambio en las condiciones de la investigación científica, lo que favoreció la colaboración entre los científicos y un rápido desarrollo de las herramientas utilizadas, en particular del **microscopio**. Los numerosos estudios realizados en el campo de la biología celular aportaron evidencias sobre la existencia y el funcionamiento de las células, que se sintetizan en la llamada **teoría celular**.

Teoría celular

La teoría celular tiene tres postulados, que son:

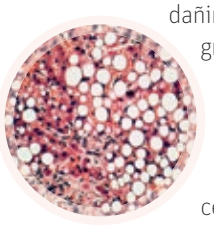
1 La célula como unidad estructural

A partir de las múltiples observaciones microscópicas de células en distintos organismos, como las realizadas por Schleiden y Schwann, se postuló que todos los seres vivos están formados por células, siendo estas su unidad estructural fundamental.



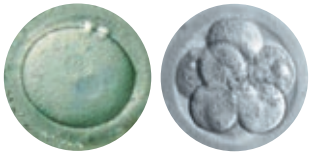
2 La célula como unidad funcional

Todas las funciones llevadas a cabo por el organismo dependen de las actividades celulares, es decir, las funciones de un ser vivo son realizadas en el interior de sus células. Por ejemplo, una de las funciones del hígado es eliminar de la sangre las sustancias que pueden ser dañinas. Esto es posible gracias a la presencia de estructuras capaces de hacer dicha transformación en los hepatocitos, células hepáticas.



3 La célula como unidad de origen

Todas las células provienen de otra célula preexistente. Este postulado emana de las investigaciones de Virchow y una evidencia que lo apoya es el cigoto en el proceso de división. Esta célula, producto de la fusión entre el espermatozoide y el ovocito, se divide sucesivamente, dando origen a un organismo, por ejemplo, un ser humano.



Los postulados de la teoría celular son el punto de inicio de lo que actualmente se conoce sobre la célula como unidad básica de los seres vivos. Por ejemplo, hoy se sabe con seguridad que la célula contiene la información genética o hereditaria que se transmite hacia sus células hijas (la célula como unidad hereditaria).

INVESTIGA E INTEGRA

1. Junto a un compañero investiguen sobre los tipos de microscopios electrónicos y su funcionamiento. Luego, elaboren un cuadro comparativo indicando las semejanzas y las diferencias entre estos y los microscopios ópticos.

   En la página 296 del texto se presenta el funcionamiento del microscopio óptico.

   a. ¿Consideran que el conocimiento científico se construye de forma colectiva? ¿Por qué?

   b. ¿Piensan que el conocimiento científico es dinámico? Fundamenten.

2. Reúnanse en grupos y desarrollen una investigación sobre cómo ha variado el modelo celular a lo largo del tiempo y qué evidencias tecnológicas han podido demostrarlo.

   a. ¿Cómo se van a organizar para planificar la investigación?

   b. ¿Qué necesitan para responder la pregunta?

   c. ¿Cómo designarán las tareas?

   d. ¿Qué responsabilidad tendrá cada integrante en el trabajo en equipo?

¿Qué caracteriza a las células?

Ahora que ya sabes que todos los organismos vivos están formados por células, que estas son sus unidades estructurales y que su actividad es la base de todas las funciones biológicas, ¿cómo crees que serán? Si la pudieras observar, ¿te las imaginas todas iguales o diferentes? ¿Todas tendrán las mismas funciones?

¿Sabías que un ser vivo puede estar constituido por una sola célula o por agrupaciones celulares? Sí, aunque no lo creas existen organismos que están formados por una sola célula; así, según la cantidad de células que posean, los organismos se clasifican en **unicelulares** o **pluricelulares**.

AYUDA

Los **iones** son partículas con carga eléctrica.

Organización de los seres vivos

Organismos unicelulares

Están constituidos por **una célula**, por lo que todas sus funciones vitales son desarrolladas por esta. Al reproducirse, se forman dos células independientes entre sí. En algunos casos se agrupan formando colonias. Ejemplos de ellos son algunos tipos de bacterias, algunos protozoos y hongos como las levaduras, entre otros.

Organismos pluricelulares

Están formados por **más de una célula**, por lo que la actividad del organismo dependerá de las funciones del total de sus células. Entre estos se encuentran, las plantas, los animales, ciertos hongos y algunas algas.

Antes de conocer los tipos de células, sus estructuras y funciones específicas, veremos que a pesar de las múltiples diferencias que existen entre ellas, las células poseen algunas estructuras comunes.

Estructuras comunes de las células

Membrana plasmática

Es una cubierta que rodea a la célula y la separa del medio externo.

También delimita su espacio físico, es decir, separa el medio intracelular del extracelular.

Además, permite el intercambio selectivo de sustancias entre la célula y su medio.

Ribosomas

Complejos macromoleculares que participan en la síntesis de proteínas.

Material genético o ADN

Es la molécula portadora de la información genética o hereditaria de la célula.

Esta determina las características de la célula y regula sus funciones.

Citoplasma

Es el medio interno de la célula y está compuesto por partículas como agua, iones y moléculas.

En él se encuentran distribuidas las estructuras celulares y ocurre la mayor parte de las reacciones metabólicas y funciones celulares.

MODELA

Reúnete con un compañero y elaboren un modelo que responda a la siguiente afirmación: "la célula es la unidad estructural y funcional de todos los seres vivos". Recuerden que un modelo puede ser una representación concreta como una maqueta, una animación, un video, un esquema gráfico, entre otros.

a. ¿Cómo van a planificar su actividad? Dividan sus roles y no olviden ir monitoreando sus avances.

b. ¿Qué les pareció su trabajo final? ¿Podrían haberlo hecho mejor? ¿Qué cambios podrían haber incorporado?

¿Cuáles son los tipos celulares?

¿Te has preguntado alguna vez qué diferencias o similitudes notarías si observaras la estructura de una bacteria y de una célula de tu piel?

Aunque las células presentan características y estructuras comunes, no todas son iguales. De acuerdo a la estructura, es posible distinguir dos tipos de células: las **procariontes** (*pro*: antes de; *karyon*: núcleo) y las **eucariontes** (*eu*: verdadero; *karyon*: núcleo).

COMPARA Y EXPLICA

Conociendo las células

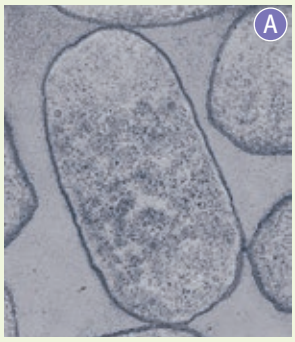
Lee la siguiente situación y responde las preguntas planteadas.

Un científico examinó, por medio de un microscopio electrónico, dos muestras celulares distintas. Entre sus observaciones, concluyó que una tenía el material genético dentro de un núcleo, mientras que en la otra este se encontraba disperso. Al costado se muestran las imágenes de lo que observó.

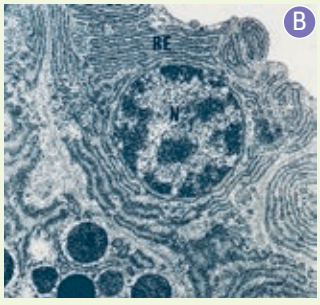
Luego le pidió a Isidora que indicara cuál de ellas correspondía a una bacteria y que explicara qué características observadas en las imágenes le permitieron concluir eso. La respuesta de Isidora fue la siguiente:

La letra B representa una bacteria, porque es un organismo unicelular, está formado por una célula. En la imagen se ve que tiene una membrana que la rodea, un citoplasma y, además, se indica que tiene el ADN disperso.

a. ¿Qué observas en las imágenes? Explica lo que ves en cada una de ellas.
b. ¿Cuál sería tu respuesta a la pregunta que le hicieron a Isidora?
c. ¿Tu respuesta es igual a la de ella? Explica por qué.
d. ¿En qué se asemejan las células?, ¿en qué se diferencian?



▲ Microfotografía electrónica de la bacteria *Escherichia coli* (61 000 X).



▲ Microfotografía electrónica de la región alrededor del núcleo (N) de una célula eucarionte (12 600 X).

Ciencia, tecnología y sociedad

Una bacteria modificada convierte la energía del Sol en combustible líquido

¿Por qué crees que es importante buscar nuevas tecnologías para ayudar a la conservación del medio ambiente?

Investigadores de la Universidad de Harvard han creado un sistema que utiliza una bacteria modificada genéticamente para convertir la energía solar en un combustible líquido.

Los investigadores han utilizado la energía del Sol para obtener hidrógeno del agua. Con este hidrógeno, la bacteria modificada, de la especie *Ralstonia eutropha*, es capaz de convertir CO_2, el principal gas responsable del calentamiento global, en un alcohol combustible líquido, el isopropanol. El enfoque, si confirma su rentabilidad, ayudaría a afrontar el desafío energético y a luchar contra el cambio climático.

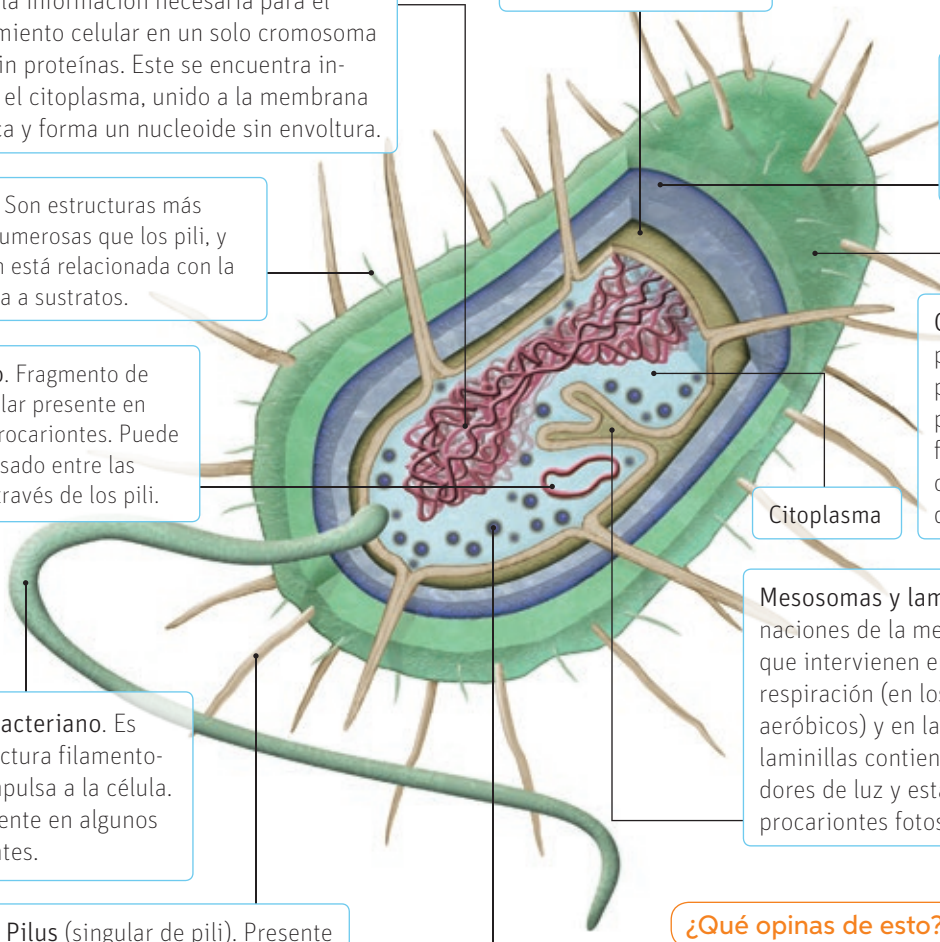
Fuente: http://elpais.com (Adaptación)

Células procariontes: ausencia de núcleo

Como vimos en la página 81, las células tienen estructuras comunes, como son la membrana plasmática, el citoplasma y el ADN o material genético, pero ¿en qué se diferencian? Una de las grandes diferencias es la estructura donde se encuentra el material genético.

Las **células procariontes** se caracterizan por no tener un núcleo, por lo que el material genético se localiza en el citoplasma, en una zona llamada nucleoide. Las células procariontes son organismos unicelulares, siendo los más conocidos las bacterias y las arqueobacterias.

Estructura de una célula procarionte



ADN. Es el material hereditario de la célula. Contiene la información necesaria para el funcionamiento celular en un solo cromosoma circular sin proteínas. Este se encuentra inmerso en el citoplasma, unido a la membrana plasmática y forma un nucleoide sin envoltura.

Membrana plasmática

Pared celular. Le otorga a las células rigidez y protección.

Fimbrias. Son estructuras más cortas y numerosas que los pili, y su función está relacionada con la adherencia a sustratos.

Cápsula. Estructura presente en algunos procariontes, que los protege de la acción fagocítica de otras células y evita la deshidratación.

Plasmidio. Fragmento de ADN circular presente en algunos procariontes. Puede ser traspasado entre las células a través de los pili.

Citoplasma

Mesosomas y laminillas. Son invaginaciones de la membrana con enzimas que intervienen en los procesos de respiración (en los procariontes aeróbicos) y en la división celular. Las laminillas contienen pigmentos captadores de luz y están presentes en los procariontes fotosintetizadores.

Flagelo bacteriano. Es una estructura filamentosa que impulsa a la célula. Está presente en algunos procariontes.

Pilus (singular de pili). Presente en muchos procariontes. Son protuberancias (huecas) de la membrana plasmática. Tienen funciones relacionadas con la movilidad de la célula, o con el intercambio de genes con otras bacterias por medio de los plasmidios, proceso llamado conjugación.

Ribosoma. Sintetiza proteínas a partir de la información genética.

¿Qué opinas de esto?

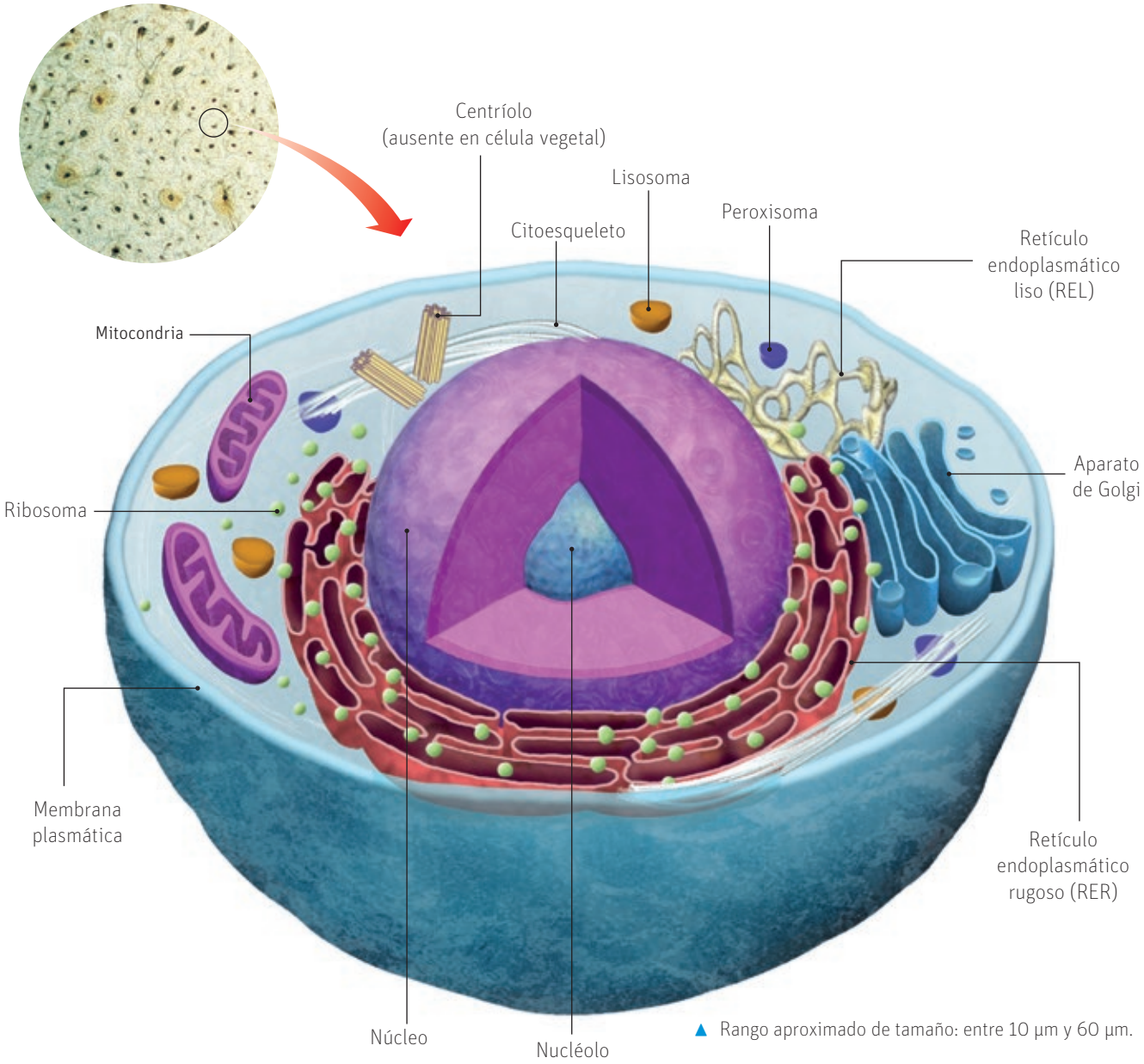
Según el registro fósil, las primeras formas de vida que surgieron, hace unos 3 500 millones de años, eran procariontes. Estos organismos fueron los únicos seres vivos en nuestro planeta durante casi 2 000 millones de años, hasta que se originaron los eucariontes. ¿Qué opinas sobre la importancia de los aportes realizados por científicos, por ejemplo, el estudio de fósiles, para la evolución del conocimiento?

Células eucariontes: presencia de núcleo

Estas células se caracterizan por poseer su material genético en el interior de una membrana nuclear que delimita el núcleo celular, son de mayor tamaño que las procariontes y poseen estructuras membranosas llamadas organelos que llevan a cabo funciones específicas, lo que favorece la especialización celular. Las células eucariontes pueden ser organismos unicelulares, como las levaduras (un tipo de hongo) y los protozoos; o integrar organismos pluricelulares, como los animales y las plantas.

Existe una gran diversidad de células eucariontes, entre las que se pueden distinguir principalmente dos tipos: la **animal** y la **vegetal**.

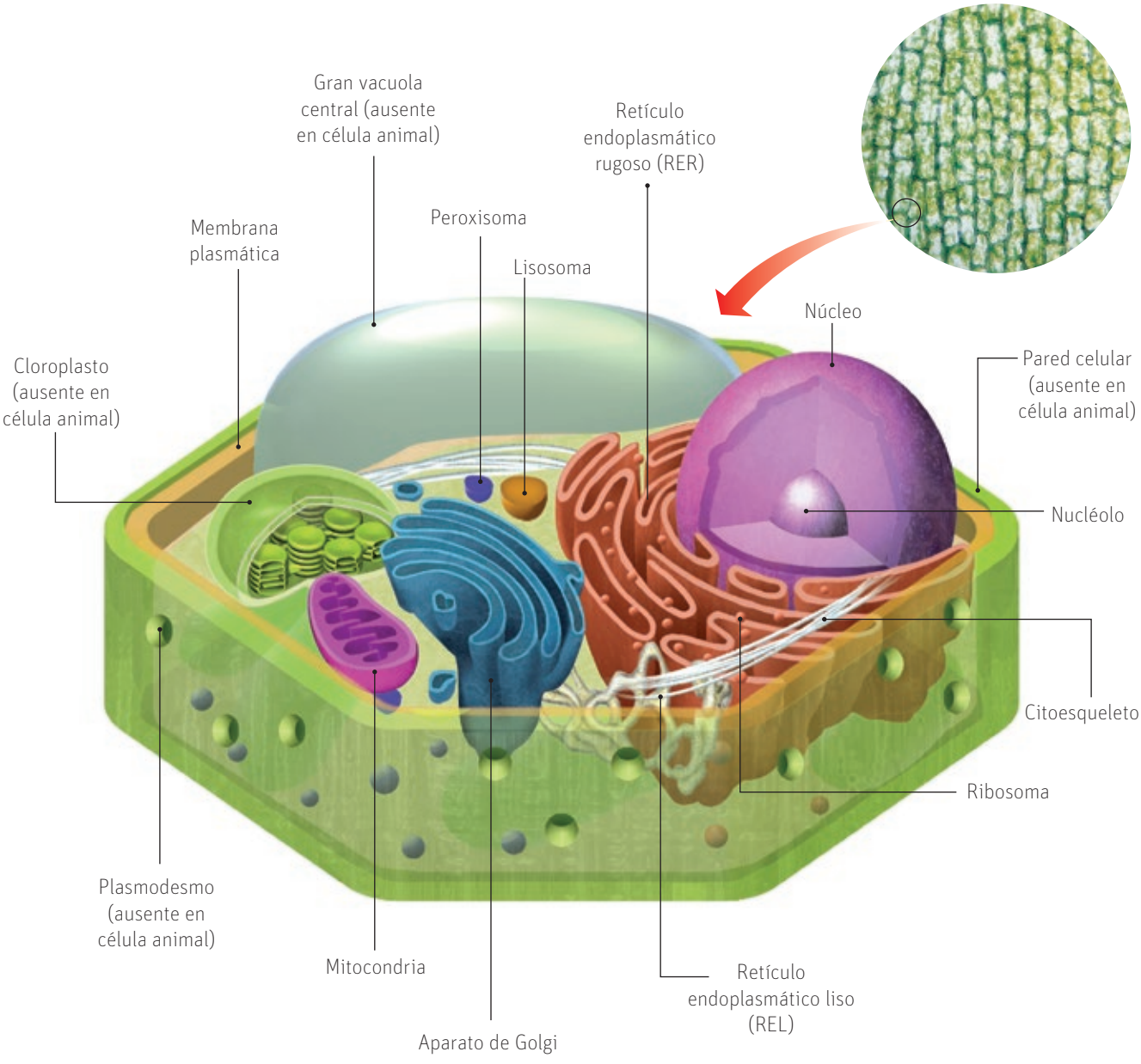
Estructuras y organelos de una célula eucarionte animal



▲ Rango aproximado de tamaño: entre 10 µm y 60 µm.

Estructuras y organelos de una célula eucarionte vegetal

Recurso digital complementario



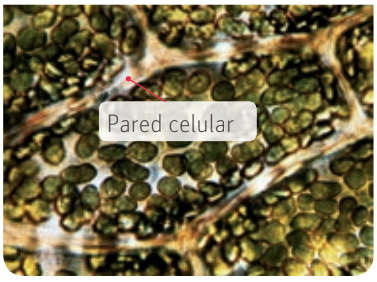
▲ Rango aproximado de tamaño: entre 10 µm y 100 µm.

Estructuras y organelos de una célula eucarionte animal y vegetal

Pared celular

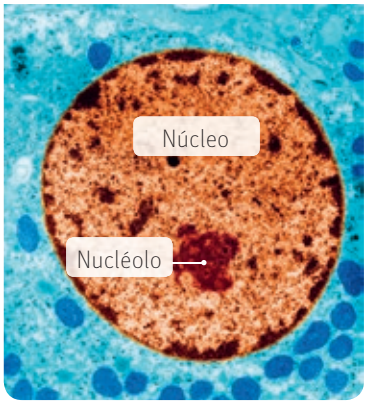
(Ausente en la célula animal)

Cubierta externa que se encuentra por fuera de la membrana plasmática, presente en las células vegetales, en la mayoría de los hongos y en algunos protistas. La pared celular tiene perforaciones o poros, los que permiten el intercambio de sustancias con el exterior, aunque no de manera selectiva. La pared celular otorga rigidez y define la estructura de la célula, da soporte a sus tejidos y protege sus contenidos.



Núcleo

Posee una doble membrana, denominada membrana nuclear o carioteca, que mantiene el ADN en su interior. Esta tiene perforaciones o poros, los que hacen posible un intercambio selectivo. En el interior del núcleo se observa una zona densa que se conoce como nucléolo. El núcleo es el centro de control celular.



Mitocondria

Organelo formado por una doble membrana. Tiene su propio ADN. Participa en los procesos de obtención de energía para las funciones celulares.



Cloroplasto

(Ausente en la célula animal)

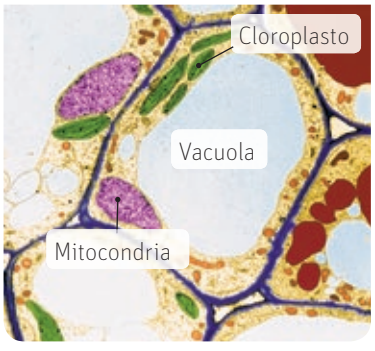
Es un organelo formado por una doble membrana y posee su propio ADN. Es específico de las células vegetales y de algunos protistas (algas). En los cloroplastos se lleva a cabo la fotosíntesis. Gracias a este proceso, los organismos autótrofos elaboran sus propios compuestos orgánicos.



Gran vacuola central

(Ausente en la célula animal)

Organelo rodeado por una membrana, que puede llegar a ocupar hasta el 90 % del volumen celular, por lo que desplaza a los otros organelos a la periferia. La vacuola realiza funciones de almacenamiento, principalmente de agua, y ayuda a que la célula vegetal mantenga su forma, gracias a la presión que ejerce sobre la pared.

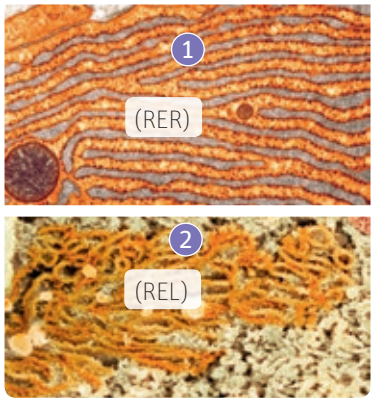


Retículo endoplasmático

Conjunto membranoso de túbulos y sacos aplanados interconectados entre sí, que se forman a continuación de la membrana nuclear y se extienden por el citoplasma celular. Existen dos tipos:

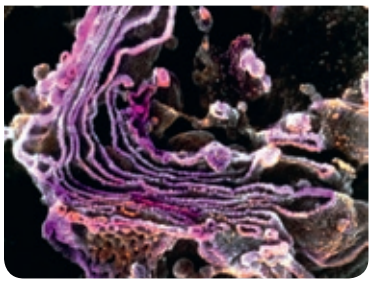
1 **Retículo endoplasmático rugoso (RER).** Está cubierto por ribosomas adosados a la cara externa de su membrana. En el RER se sintetizan proteínas que almacena el retículo, para luego liberarlas en vesículas al medio extracelular.

2 **Retículo endoplasmático liso (REL).** Conjunto membranoso de túbulos y sacos aplanados interconectados entre sí. En el REL se sintetizan lípidos, como los fosfolípidos de la membrana plasmática. También contienen enzimas que detoxifican.



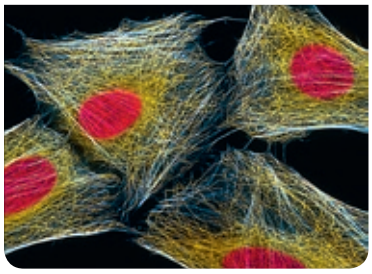
Aparato de Golgi

Conjunto de sacos aplanados, limitados por una membrana, apilados unos sobre otros y rodeados por túbulos y vesículas, que están directamente relacionados con el retículo endoplasmático. Su función es la modificación química, empaquetamiento y transporte de moléculas sintetizadas por la célula.



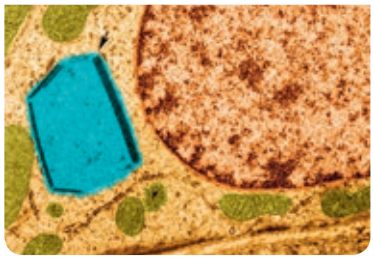
Citoesqueleto

Conjunto de filamentos que se distribuyen por todo el citoplasma y forman una red que constituye el esqueleto de la célula. Su función principal es darle forma a la célula, permitir el movimiento de sus estructuras y organizar los organelos en el citoplasma.



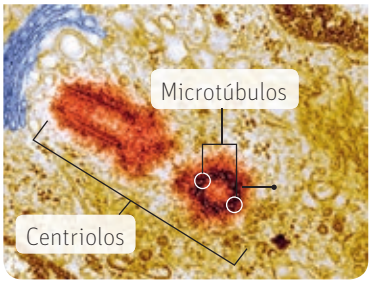
Peroxisomas

Organelos pequeños y de forma esférica, limitados por una membrana, que se forman en el retículo endoplasmático liso o a partir de otros peroxisomas. Contienen enzimas que cumplen funciones de detoxificación celular.



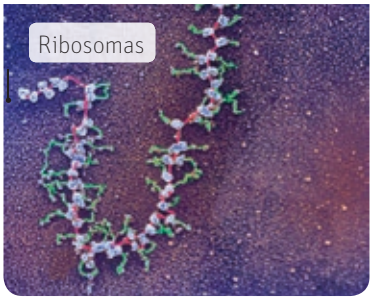
Cilios y flagelos

Delgadas extensiones de membrana plasmática que contienen fibras ordenadas de microtúbulos, dirigidas por los centriolos. Dan propulsión a las células, por ejemplo, a los espermatozoides. También hay organismos unicelulares, como los paramecios, a los que les permiten trasladarse. Otra función de los cilios, por ejemplo, en el aparato respiratorio es mantener fuera de los pulmones las partículas extrañas.



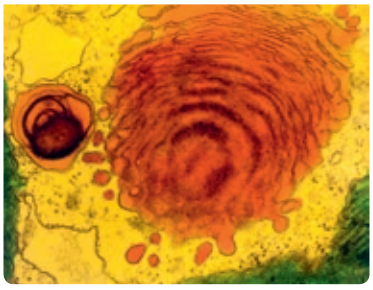
Ribosomas

Estructuras de pequeño tamaño, compuestas de ácido ribonucleico (ARN) y proteínas. Se encuentran en el citoplasma, en las mitocondrias, en el retículo endoplasmático y en los cloroplastos. Participan en la síntesis de proteínas.



Lisosomas

Vesículas membranosas en cuyo interior se produce la digestión de moléculas provenientes de la misma célula o del medio extracelular, mediante enzimas digestivas, originarias del RER.



REPRESENTA

Elabora un esquema gráfico que resuma los tipos de células y sus principales características y diferencias.

Para definir qué tipo de esquema crearás ten en cuenta:

a. ¿Qué se te pide en la tarea?
b. ¿Qué tipo de esquema será el óptimo para cumplir esta tarea?
c. ¿Cómo planificas la tarea?

Finalmente, compartan y expliquen con sus compañeros las representaciones escogidas.

TALLER de estrategias

Aprendiendo a construir modelos

Objetivo
Desarrollar modelos que expliquen las relaciones entre las estructuras celulares y sus respectivas funciones.

Habilidad
Planificar ideas y llevar a cabo la tarea propuesta y construir modelos para explicarlos a partir de los objetivos solicitados.

Actitud
Organizar y distribuir tareas, trabajar responsablemente y ser proactivos en beneficio de un trabajo en equipo, respetando las habilidades e ideas de cada integrante.

Tiempo
120 minutos para cada modelo. Pueden llevar los modelos terminados a la clase siguiente.



¿Cómo representar células?

Una forma sencilla para explicar la relación entre las funciones de una célula y sus estructuras es mediante el uso de modelos. Los modelos pueden ser representaciones concretas que se utilizan para describir o explicar fenómenos, sistemas y relaciones causa-efecto, estructura-función, etc. Se pueden crear de diversas maneras, utilizando dibujos, esquemas, maquetas, animaciones, entre otras alternativas.

PASO 1 Lee las instrucciones sobre lo que vas a modelar

Formen un grupo de trabajo de tres integrantes y realicen esta actividad. En esta actividad van a construir tres representaciones, cada una con objetivos distintos.

Modelo de célula procarionte	Objetivos: (1) Mostrar las estructuras que caracterizan a una célula procarionte. (2) Reconocer las diferencias y similitudes con una célula eucarionte.
Modelo de célula eucarionte vegetal	Objetivos: (1) Mostrar las estructuras que caracterizan a una célula eucarionte vegetal. (2) Mostrar que la mayor parte del material genético de una célula eucarionte se ubica en el núcleo. (3) Explicar las funciones de los cloroplastos y la pared celular.
Modelo de célula eucarionte animal	Objetivos: (1) Mostrar las estructuras que caracterizan a una célula eucarionte animal. (2) Mostrar que la mayor parte del material genético de una célula eucarionte se ubica en el núcleo. (3) Representar un proceso celular en el cual se muestren las asociaciones entre estructuras celulares con funciones distintas, como el retículo endoplasmático, el aparato de Golgi, los lisosomas, entre otros.

PASO 2 Determina cómo vas a construir el modelo

Respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Nos quedaron claros los objetivos de la actividad planteada?, ¿hay algo que no entendamos y que debamos preguntar antes de comenzar?
b. ¿Qué ideas tenemos? Escuchen las sugerencias de todos los integrantes.
c. ¿Van a comenzar de inmediato o primero van a diseñar bocetos?, ¿en qué los podría beneficiar esta última alternativa?
d. ¿Planean repartirse el trabajo de cada modelo o todos van a participar en la construcción de los tres modelos?
e. ¿Qué dificultades podrían tener y qué se les ocurre para resolverlas?
f. ¿Es factible hacer lo que tienen pensado en el plazo asignado?

PASO 3 Define los materiales y el procedimiento a seguir

Antes de construir los modelos busquen imágenes para identificar los detalles de cada una de las células y las estructuras que van a modelar. Observen las relaciones de tamaño que hay entre las estructuras para que las construyan a escala.

En esta actividad ustedes elegirán los materiales que utilizarán para crear cada modelo. Tengan en cuenta el tamaño, la forma, la firmeza y la flexibilidad de los materiales, para poder construir cada una de las estructuras. Se sugiere utilizar materiales reciclables y de fácil acceso.

Definan qué van a hacer y cómo se van a distribuir las tareas. Para ello pueden completar una tabla como la siguiente.

Integrante	Tareas asignadas	Materiales necesarios	Plazo acordado

PASO 4 Construye una pauta para revisar tu modelo

Cada grupo deberá presentar y explicar sus modelos al curso. Antes de hacer la presentación chequeen el cumplimiento de los siguientes criterios:

Criterios	Sí	No
¿Incluimos el nombre de cada tipo celular?		
¿Consideramos todas las estructuras y organelos que caracterizan a cada tipo celular?		
¿Incorporamos una simbología o sistema de rótulos?		
¿Cumplimos con los objetivos solicitados en cada caso?		

PASO 5 Evalúa tu modelo y compártelo con el curso

Finalmente, respondan las siguientes preguntas y compartan los modelos construidos con los demás integrantes del curso.

a. ¿Logramos concretar nuestros modelos?
b. ¿Se puede mejorar lo que hicimos?, ¿qué se nos ocurre?
c. ¿Quedamos satisfechos con el trabajo realizado?
d. Si los modelos los hubiese construido otro grupo, ¿qué sugerencias de mejora les haríamos?
e. ¿Dominamos como grupo el tema que vamos a presentar?
f. ¿Cuál es la mejor forma para mostrar los modelos y explicar lo que hicimos?

Desafío Crea

Una vez concluida la presentación, cada integrante del grupo se llevará un modelo a su casa y se lo explicará a un integrante de su familia. Tomen fotografías de ese momento y si les formulan preguntas que no sepan responder, tráiganlas a la clase siguiente para conversarlas con su profesor o profesora y luego regresar a sus hogares con las inquietudes resueltas.

¿Qué sucede cuando se agrupan las células?

Si pudieras observar las células de tu cerebro, notarías que tienen un aspecto muy diferente a las de tu piel. Si bien poseen el mismo material genético, las células no tienen la misma forma y cumplen funciones muy diversas, y según estas funciones algunos organelos se desarrollarán más que otros. Esto se debe a que las células pasan por un proceso de **diferenciación** en el que se especializan en distintos tipos.

Muchos organismos pluricelulares poseen **células** especializadas que, al agruparse, forman **tejidos**. Estos, a su vez, se asocian para formar **órganos**, y un conjunto de órganos constituye un **sistema**. ¡Maravilloso, todos estamos formados por agrupaciones de células!

AYUDA

Los tejidos no están formados solo por células. La **matriz extracelular** representa una red tridimensional que engloba a las células y constituye gran parte del volumen del tejido. Es un medio que es sintetizado y secretado por las propias células, formado por proteínas y carbohidratos que se disponen en el espacio intercelular.

¿Qué tejidos encontramos en el cuerpo humano?

Hay más de 200 tipos celulares agrupados en cuatro grandes tipos de tejidos: **nervioso**, **epitelial**, **muscular** y **conectivo**.

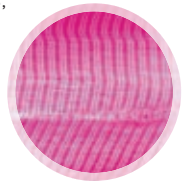
Tejido muscular

Está compuesto por células alargadas, polinucleadas (con muchos núcleos) y contráctiles, llamadas fibras musculares. Estas son responsables de los movimientos del cuerpo y de sus órganos internos.

Existen tres tipos de tejido muscular:

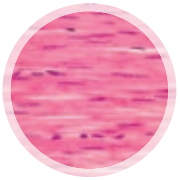
Músculo estriado

Tejido muscular que forma parte de los músculos esqueléticos que están unidos a los huesos, y permite realizar movimientos voluntarios.



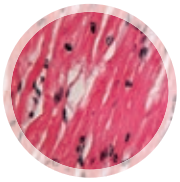
Músculo liso

Tejido muscular que tapiza los vasos sanguíneos y rodea los órganos internos. Se encarga de los movimientos involuntarios de ciertas estructuras corporales.



Músculo cardíaco

Tejido muscular que permite la contracción del corazón. Se caracteriza por su capacidad para contraerse de forma involuntaria y rítmica.

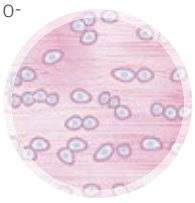


Tejido conectivo

Existen varios tipos de tejido conectivo, según las células que lo conformen. Algunos ejemplos son:

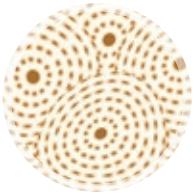
Tejido cartilaginoso

Está formado por células llamadas condrocitos. Tiene consistencia firme y cumple la función de sostén. Compone el esqueleto de los embriones, nuestras articulaciones y otras estructuras corporales, como la nariz y las orejas.



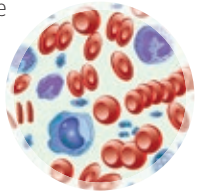
Tejido óseo

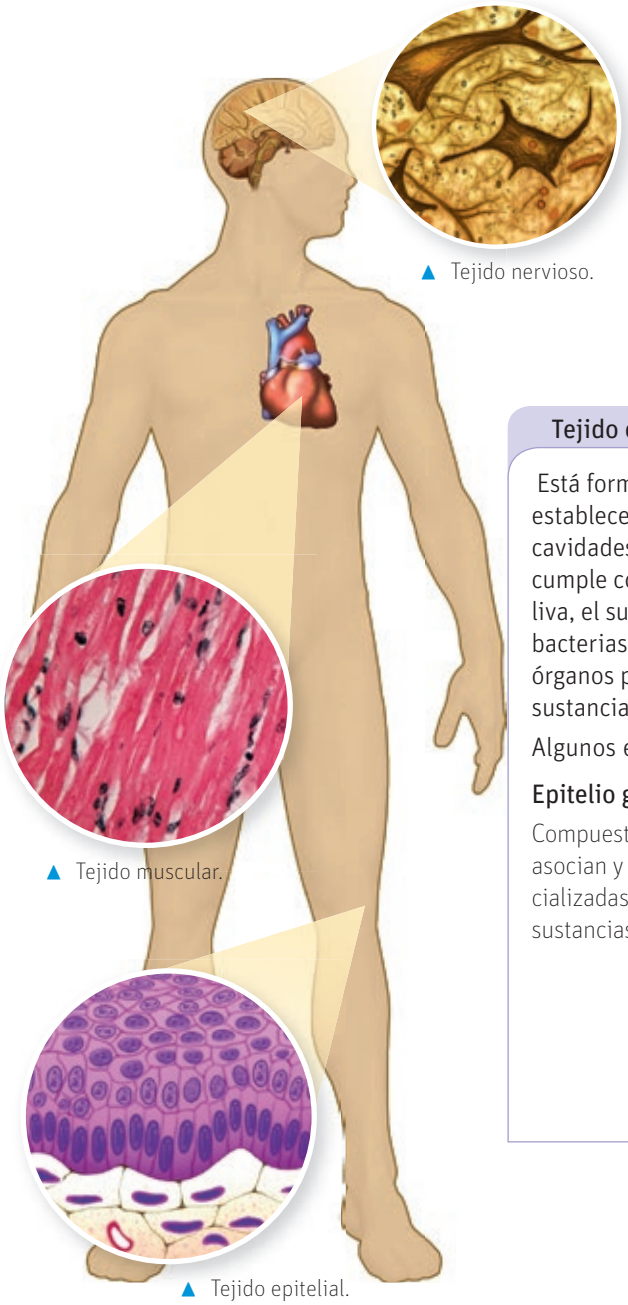
Está compuesto por células como los osteoblastos, que se encargan de formar nuevo tejido óseo, y los osteocitos, que corresponden a osteoblastos maduros. Brinda sostén, forma y protección al organismo. Además, participa en el movimiento corporal.



Tejido sanguíneo

Tejido formado por células en suspensión, como los glóbulos rojos, que transportan gases como el oxígeno en la sangre; los glóbulos blancos, que se encargan de la defensa del organismo, y las plaquetas, que son trozos de células que participan en la coagulación sanguínea.





▲ Tejido nervioso.

▲ Tejido muscular.

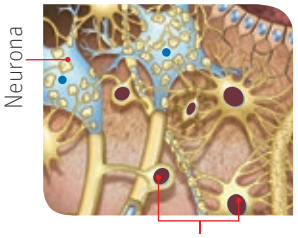
▲ Tejido epitelial.

Tejido nervioso

Está constituido principalmente por dos tipos celulares:

Las neuronas

Su función es conducir y transmitir información en forma de impulsos nerviosos.



Las células gliales

Se encargan de dar sostén, nutrir a las neuronas y de la protección de estas contra agentes externos.

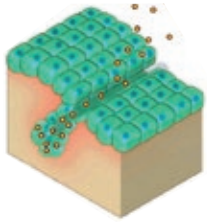
Tejido epitelial

Está formado por células epiteliales que recubren el organismo y establecen un límite de contacto con el ambiente. Además, reviste cavidades y conductos internos como el tracto digestivo. De igual forma, cumple con funciones de síntesis y secreción de sustancias como la saliva, el sudor, las hormonas, entre otras; de protección contra lesiones, bacterias y químicos nocivos; de mantención y de lubricación de los órganos por medio de la producción de mucus, y de absorción de las sustancias necesarias y de eliminación de desecho para el organismo.

Algunos ejemplos de tejido epitelial son:

Epitelio glandular

Compuesto por células que se asocian y forman glándulas especializadas en producir y secretar sustancias.



Epitelio de revestimiento

Formado por una o varias capas de células muy unidas entre sí, que recubren la superficie de diferentes estructuras corporales, externas como la piel o internas como el intestino.



Como se dijo al inicio, producto de la diferenciación celular, en las células es posible encontrar algunos organelos en mayor cantidad que otros, lo que se relaciona con sus respectivas funciones específicas. Veamos cómo se aplica esto en dos ejemplos:

- Los linfocitos o glóbulos blancos presentes en la sangre son un tipo de tejido conectivo muy importante para la defensa del organismo. En este caso, se observa un gran desarrollo de los organelos implicados en la digestión celular, como el RER, el aparato de Golgi y los lisosomas.
- Las fibras musculares son tejidos musculares fundamentales para el movimiento del cuerpo. Poseen una gran cantidad de microtúbulos y mitocondrias, lo que les permite contraerse.

INVESTIGA Y RELACIONA

1. Averigua cuáles son las principales estructuras y organelos presentes en las células nerviosas (tejido nervioso) y en las células hepáticas y pancreáticas (tejido epitelial).
2. Compara los resultados de tu investigación con las características de las células presentes en los otros tipos de tejido descritos en el texto.
3. Elabora un modelo que te permita describir el proceso de secreción de sustancias fabricadas al interior de la célula y los organelos que participan en este. Tú eliges el tipo celular que quieras representar.

¿Qué tejidos encontramos en las plantas?

¿Te has preguntado cómo responden las plantas a los estímulos del ambiente?

Las plantas, al igual que los animales, tienen estructuras especializadas para responder a los estímulos del medio ambiente, lo que les permite llevar a cabo sus funciones vitales. Constan principalmente de tres tipos de tejidos: el **tejido fundamental**, que participa en el proceso de síntesis de nutrientes (fotosíntesis); el **tejido vascular**, que posee vasos de floema y xilema, responsables del transporte de agua y nutrientes; el **tejido dérmico**, que reviste a la planta, protegiéndola y permitiéndole también el intercambio de gases con el medio; y que además posibilita el desarrollo de la planta. Para comenzar a estudiar las plantas recordemos algunas de sus estructuras y funciones con la siguiente actividad.

ACTIVIDAD

Recordando la estructura de una planta

Objetivo
Recordar estructuras de las plantas y sus funciones.

Habilidad
Observar e identificar estructuras de las plantas y planificar una investigación.

Actitud
Demostrar valoración y cuidado por el medio ambiente. Evaluar y retroalimentar su trabajo en equipo.

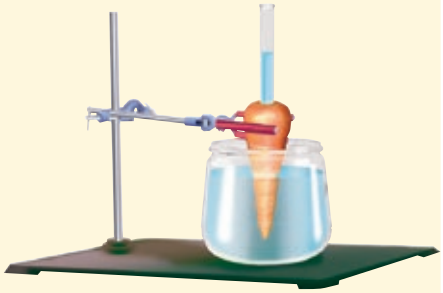
Tiempo
30 minutos.

1. Organícense en grupos de tres o cuatro integrantes y observen una planta, pueden traerla desde su casa o tomarla en el colegio. Registren sus observaciones con dibujos a escala y rotulen las principales estructuras de las hojas (nervadura y peciolo), el tallo (yemas y ramas) y las raíces (pelos absorbentes).

   Importante: Al realizar la actividad, es importante que sean cuidadosos al manipular las plantas, para no dañarlas.

   a. Comparen sus dibujos y comenten: ¿cuál es la función de las hojas, del tallo y de las raíces?
   b. ¿De qué manera cuidan las plantas que hay en el colegio?
   c. Una vez terminada la actividad, devuelvan la planta a su lugar de origen. ¿Por qué creen que es importante cumplir con este paso?

2. Ahora, observen el montaje de la imagen.

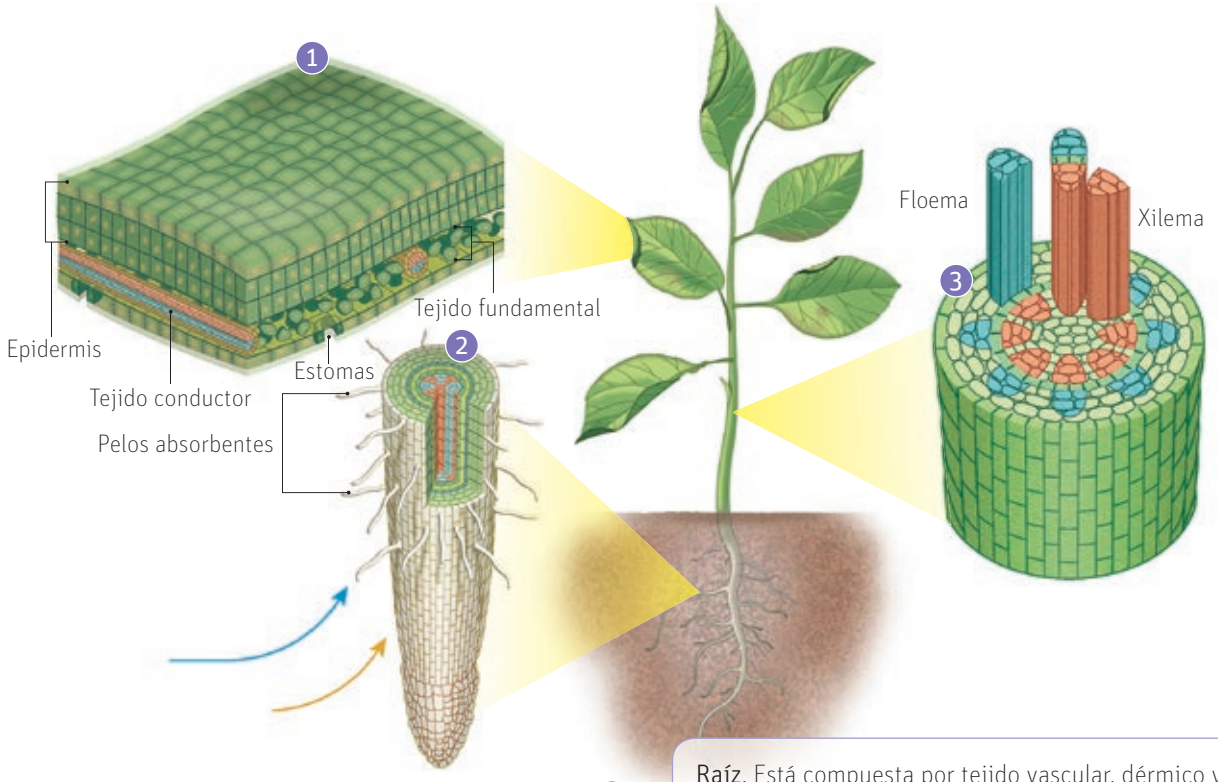


   a. Planteen una pregunta de investigación en relación con la absorción de agua y el papel de las raíces.
   b. Planifiquen una investigación experimental que dé respuesta a la pregunta planteada y llévenla a cabo. Para ello, seleccionen los materiales que usarán y describan el procedimiento, considerando las variables en estudio. Contemplen también el registro de los resultados.
   c. Compartan y discutan los resultados de su investigación con sus compañeras y compañeros. Comenten: ¿Qué aspectos de la experimentación debieran mejorar? ¿Qué proponen para lograrlo? ¿Consideran confiables los resultados obtenidos? Expliquen. ¿Qué aspectos personales y grupales favorecieron la investigación realizada? ¿Cuáles podrían mejorar?

¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

Órganos de las plantas

A continuación, se muestran algunos tejidos y órganos de una planta (hojas, tallos y raíces). También se describen las funciones de dichos órganos.



1 **Hoja**. Las hojas están formadas por tejido fundamental, vascular y dérmico. Es el órgano fotosintético de la planta, involucrado principalmente en los procesos de intercambio gaseoso y transpiración.

Estomas. Como ya sabes, las plantas respiran y este proceso les permite intercambiar oxígeno (O_2) y dióxido de carbono (CO_2) con el medio, intercambio que se realiza, principalmente, a través de los estomas y que es fundamental para el proceso fotosintético. Los estomas, poros presentes en la epidermis de las hojas, poseen un par de células oclusivas que se abren y cierran, lo que posibilita el intercambio de gases descrito anteriormente y la salida de vapor de agua, fundamental para la transpiración vegetal.

2 **Raíz**. Está compuesta por tejido vascular, dérmico y fundamental. Este órgano, generalmente subterráneo, carece de hojas. Sus principales funciones son fijar la planta al suelo y participar en la absorción de agua y sales minerales, sustancias fundamentales en el proceso fotosintético y metabólico. La raíz posee pelos absorbentes ubicados en la zona pilífera, que son ramificaciones de las células epidérmicas de la raíz.

3 **Tallo**. Está formado por tejido vascular, dérmico y fundamental. Este órgano da sostén a las hojas, flores y frutos. También participa en el transporte de agua y sales minerales desde la raíz hasta las hojas (xilema), y de nutrientes desde estas últimas a todas las partes de la planta (floema).

EXPLICA Y DESCRIBE

a. ¿Cuáles son las funciones de cada una de las partes que forman los órganos de las plantas, es decir, las hojas, el tallo y las raíces?

b. ¿Qué función cumple el agua en una planta? ¿Cómo se relaciona el agua con la gran vacuola presente en las células de la planta?

c. ¿Cómo elaborarías un modelo que te permita describir el transporte de agua, minerales y nutrientes en una planta? ¿Qué harías y cómo?

d. ¿Qué semejanzas y diferencias se pueden establecer entre los tejidos animales y vegetales?

INTEGRA tus nuevos aprendizajes

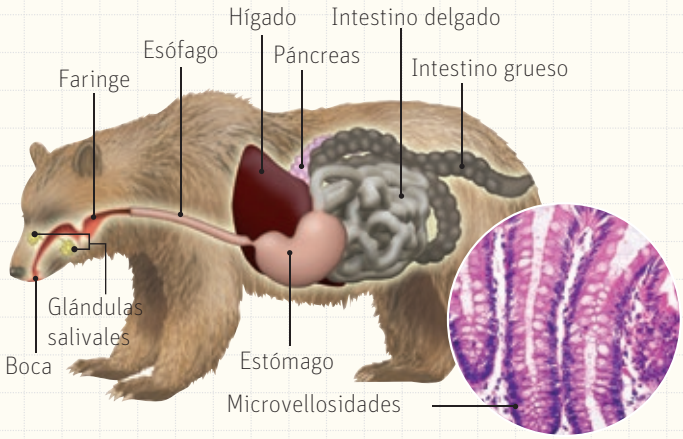
Para que sepas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Aprendiendo a responder

Analiza la siguiente pregunta modelada.

En la clase de Ciencias Naturales, a Sofía le mostraron dos imágenes: una ilustración en la que se observan algunos órganos internos de un oso pardo, y una fotografía del tejido de un órgano de ese animal.

Al respecto, le preguntaron: ¿En qué órgano del oso se puede encontrar el tejido mostrado en la fotografía?



Reconoce los datos y la pregunta

En la imagen microscópica se pueden observar microvellosidades, las cuales son características del tejido epitelial. Según lo estudiado en la unidad, el tejido epitelial puede formar parte de estructuras y órganos como la piel, las glándulas y el intestino delgado, entre otros.

Aplica lo aprendido

De acuerdo a lo observado en la fotografía y a los órganos que se muestran del oso, este tejido podría encontrarse en el intestino delgado, estructura que se caracteriza por la presencia de microvellosidades relacionadas con su función.

Ahora tú

Argumenta

1. Respecto de la fotografía del tejido, a Sofía le hicieron la siguiente pregunta: ¿cuál es su función? Ayúdale a responder.

Compara

2. ¿Qué semejanzas y diferencias se pueden establecer entre los tejidos del ser humano y de las plantas? Nombra dos para cada caso.

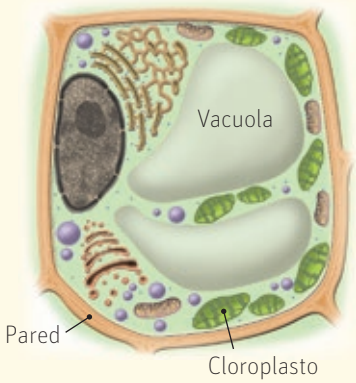
Argumenta

3. Justifica la veracidad de la siguiente afirmación:

"La función principal de una célula de la raíz de un árbol es la absorción de agua, por lo que es esperable que no presente una gran cantidad de cloroplastos".

Explica

4. Observa la imagen:



¿Qué tipo de célula representa?, ¿por qué?

Argumenta

5 Observa las siguientes imágenes:



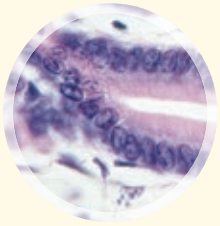
▲ Imagen que utilizó Hooke para describir la estructura de una fina lámina de corcho, obtenida a partir del perfeccionamiento del primer microscopio.



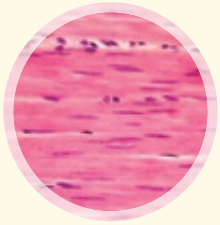
▲ Imagen microscópica del apéndice bucal de *Drosophila melanogaster*, obtenida mediante microscopía electrónica de barrido.

A partir de las imágenes explica cómo el modelo celular ha variado con las evidencias aportadas por instrumentos tecnológicos, como el microscopio.

Observa las imágenes y responde las preguntas **6**, **7**, **8** y **9**.



▲ Tejido epitelial.



▲ Tejido muscular.

Explica

6 ¿Qué características observas en las células que componen a ambos tejidos? Descríbelas.

7 ¿Qué funciones cumplen estos tejidos? Explícalas.

Compara

8 Si ambas muestras fueron obtenidas del mismo organismo, ¿por qué son tan diferentes?

Compara

9 ¿Qué tienen en común las células de ambos tejidos?

¿Cómo vas?

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Identifican a la célula como unidad estructural fundamental de los seres vivos, resaltando los aportes de los científicos y los instrumentos tecnológicos.	5, 6, 7, 8 y 9	Argumentar, explicar y comparar	L	cuatro o cinco ítems correctos. ○
			ML	dos o tres ítems correctos. ○
			PL	ninguno o un ítem correcto. ○
Reconocen las estructuras de las células y sus funciones, y explican la relación entre ellas.	1, 2, 3 y 4	Argumentar, comparar y explicar	L	cuatro ítems correctos. ○
			ML	dos o tres ítems correctos. ○
			PL	ninguno o un ítem correcto. ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Qué estrategias has utilizado en esta lección que te han ayudado a comprender los temas estudiados?

b. ¿Has pensado cuáles han sido tus fortalezas y tus dificultades al estudiar los contenidos? Menciónalas.

c. ¿Reconociste tus errores al estudiar o trabajar? ¿Qué maneras de solucionarlos o técnicas para mejorar has buscado?



LECCIÓN 4

¿Cómo se relaciona la célula con su ambiente?

En la lección anterior conociste características de la membrana plasmática. ¿Por qué crees que esta es tan importante en la interacción de la célula con su medio externo? Ahora te invitamos a conocer más de su estructura interna y sus componentes, además de los mecanismos de transporte que ocurren a través de ella.

Objetivo
Reconocer y registrar aprendizajes previos.

Habilidad
Interpretar un gráfico sobre la composición de las membranas celulares.

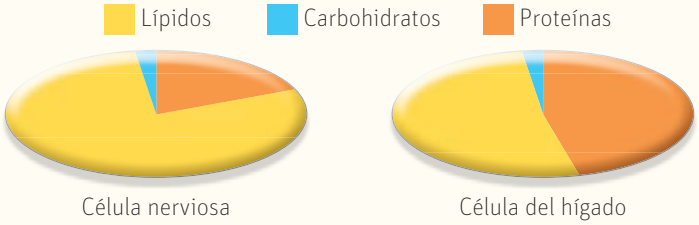
Actitud
Demostrar disposición a construir nuevos aprendizajes.

Me preparo para aprender

Es importante que reconozcas aquello que sabes o piensas sobre las temáticas que se desarrollarán en esta lección, dado que tus ideas previas son la base sobre la que se construirán los nuevos aprendizajes.

Analiza la información del gráfico y luego responde las preguntas planteadas.

Composición química de las membranas celulares en distintos tipos de células



Fuente: Koolman, J. & Röhm, K. (2004). *Bioquímica: texto y atlas* (3.ª ed.). España, Madrid: Médica Panamericana. (Adaptación)

a. Haz una lista de los conceptos que conozcas y que se presenten en el gráfico.
b. ¿Cuántos puedes definir? Escribe las definiciones.
c. Comparen con un compañero sus respuestas, ¿cuáles fueron iguales? ¿Las definiciones que hicieron se parecen?
d. ¿Hay conceptos que puedas relacionar con otros que conozcas? Por ejemplo:
célula | células eucariontes | Indica dos más.
e. ¿Cuál de los componentes de las membranas es el más abundante?
f. ¿Crees que es importante construir nuevos conocimientos a partir de los que ya tienes?

Como vimos en la Lección 3, la membrana plasmática cumple funciones esenciales para la célula y, por ende, para la vida. Ahora estudiaremos con mayor detalle su estructura, sus componentes y funciones.

¿Es selectiva la membrana plasmática?

El intercambio de sustancias entre la membrana plasmática y su entorno está determinado por el tipo de **permeabilidad** que presenta esta estructura, es decir, la facilidad con que las sustancias son transportadas a través de ella. Algunos objetos, como el papel celofán y el pergamino, pueden presentar una permeabilidad similar a la de este componente celular, por lo cual por medio de ellos es posible estudiar y comprender de mejor manera su función. Realiza la siguiente actividad experimental para comprobar este tipo de proceso.

Permeabilidad de la membrana plasmática

ACTIVIDAD

A continuación se hará una analogía entre la membrana plásmatica y el papel celofán. Para ello, formen grupos y consigan lo siguiente: agua, lugol, maicena, un elástico, un lápiz marcador, un tubo de ensayo, un vaso de precipitado de 250 mL, un trozo de papel celofán de 10 x 10 cm, una cuchara y un soporte universal con pinza. Luego, sigan el procedimiento:

1. Agreguen agua en el tubo hasta la mitad de su capacidad. Añadan media cucharada de maicena y agiten la mezcla hasta disolver su contenido.
2. Cubran la boca del tubo de ensayo con el papel celofán y amárrenlo firmemente con el elástico (ver imagen inferior). Precaución: deben manipular con cuidado el material de vidrio ya que se pueden cortar si se quiebra.
3. Agreguen agua al vaso, hasta completar un cuarto de su capacidad.
4. Volteen el tubo de ensayo y marquen el nivel al que llega la disolución en su interior (tiempo = 0 min). Luego, colóquenlo dentro del vaso de precipitado, de manera que el papel celofán quede en contacto con el agua. Usen el soporte universal para sujetar el tubo de ensayo.
5. Esperen 20 minutos y retiren el tubo. Observen nuevamente el nivel que alcanza la disolución que está en su interior y márquenlo (tiempo = 20 min).
6. Quiten el papel celofán y añadan a la disolución cinco gotas de lugol. Agreguen la misma cantidad de lugol al vaso con agua. Observen lo que ocurre con la coloración en ambos casos. Importante: el lugol se torna azul oscuro en presencia de almidón. Completen la siguiente tabla:

Muestra	Coloración
Tubo de ensayo	
Vaso de precipitado	

Respondan las preguntas:

a. ¿Qué estructura de la célula representa el papel celofán?
b. ¿Varió el nivel de la disolución luego de los 20 minutos? Expliquen.
c. ¿Qué muestra cambió de color con el lugol? ¿A qué creen que se debe?
d. ¿Se transportó alguna sustancia a través del papel celofán? Si es así, menciónenla y justifiquen su respuesta.
e. ¿Es posible afirmar que el papel es selectivo? Fundamenten.
f. ¿Creen que la actividad experimental les sirvió para comprender mejor en qué consiste la permeabilidad de la membrana? ¿Todos los grupos tuvieron los mismos resultados?

Objetivo
Describir por medio de la experimentación el proceso de permeabilidad de la membrana plasmática.

Habilidad
Analizar evidencia sobre la permeabilidad de la membrana plasmática a partir de observaciones realizadas en una actividad experimental.

Actitud
Mostrar curiosidad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural.

Tiempo
45 minutos.

Precauciones



Estructura y componentes de la membrana plasmática

CONECTANDO CON...

Artes visuales

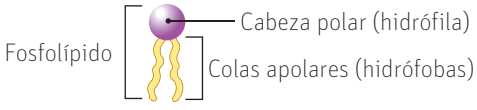
El nombre de mosaico fluido surge como una referencia a las obras pictóricas llamadas mosaicos, compuestas de pequeñas piezas de piedra, cerámica u otros materiales de variados colores, que son dispuestos con fines artísticos y decorativos.

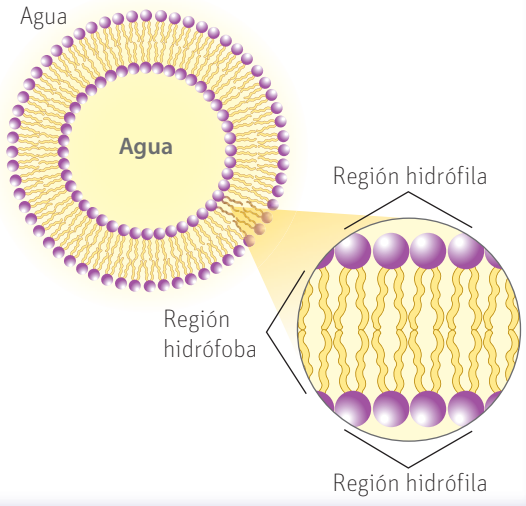
La membrana plasmática es el límite de la célula, es decir, la barrera que la separa del medio externo. Consiste en una delgada película de aproximadamente 8 nm de espesor, que tiene como función controlar el transporte de sustancias hacia el interior de la célula o desde la célula hacia el exterior. Sus principales componentes son las proteínas, los carbohidratos y los lípidos, siendo estos últimos los más abundantes, en especial los fosfolípidos.

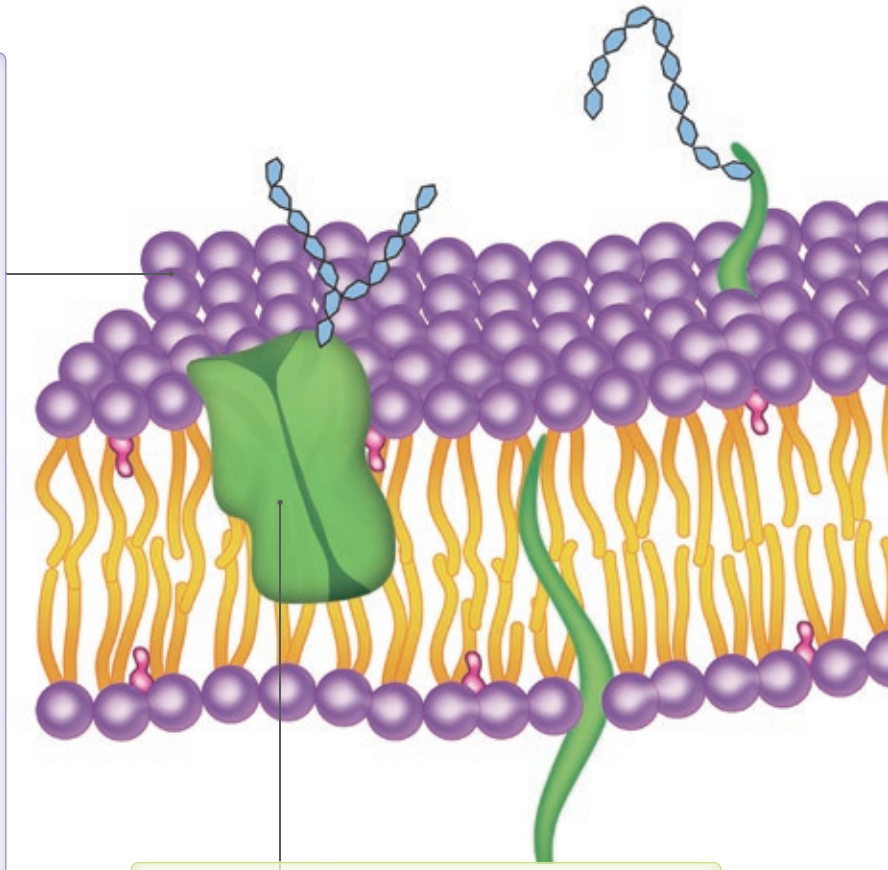
En el año 1972, los científicos Seymour Singer y Garth Nicolson propusieron un modelo que consistió en una doble capa de fosfolípidos que pueden moverse libremente, lo que le da el carácter de fluido; mientras que los carbohidratos y las proteínas atraviesan la membrana o se sitúan en su superficie, lo que le otorga la condición de mosaico. Una década más tarde se hizo un nuevo aporte al modelo, al postular que la membrana es dinámica, es decir, que tanto las proteínas como los lípidos pueden girar, rotar e inclusive trasladarse a través de la membrana. A este modelo lo llamaron **mosaico fluido.**

Fosfolípidos

Son las moléculas más abundantes de la membrana. Se distribuyen espacialmente, de tal manera que sus colas hidrófobas quedan hacia el interior y sus cabezas hidrófilas se exponen hacia el entorno acuoso. De este modo se forman dos capas que tienden a cerrarse herméticamente sobre sí mismas, eliminando la posibilidad de que las colas queden expuestas al agua. Es por ello que en la membrana plasmática se pueden reconocer dos caras: la **externa** o **extracelular** y la **interna** o **citoplasmática**.







Proteínas periféricas

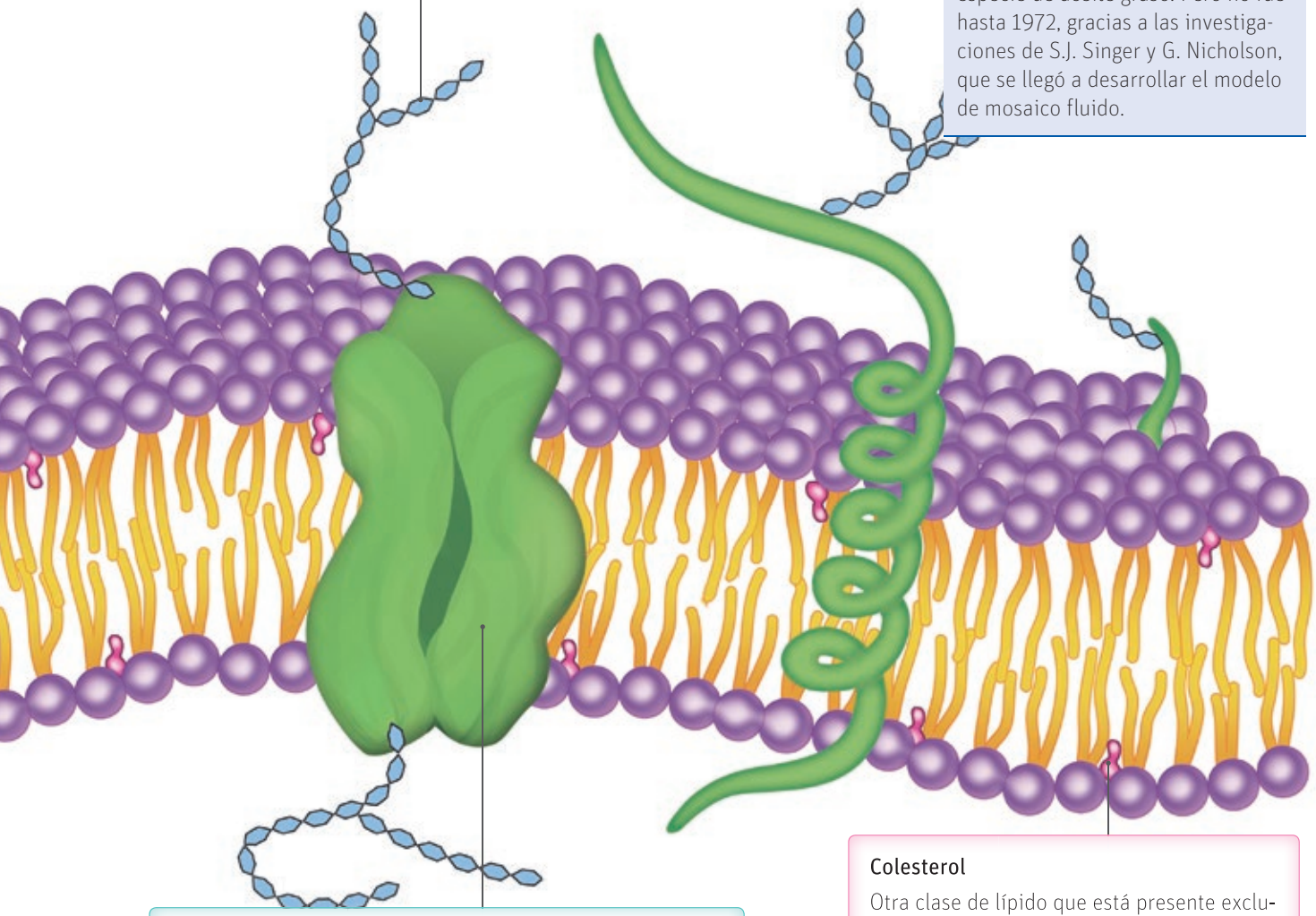
Residen en una sola cara de la membrana y por lo general están unidas a una proteína integral de la membrana. Algunas de ellas constituyen puntos de anclaje para el citoesqueleto. Una de sus principales funciones es actuar como **receptores de señales extracelulares**.

Carbohidratos

La superficie extracelular de la membrana plasmática posee carbohidratos unidos a lípidos, denominados **glucolípidos**, o a proteínas, llamadas **glucoproteínas**. Una de sus principales funciones es conferir identidad celular, de manera que los distintos tipos celulares se reconocen por los carbohidratos presentes en el exterior de su membrana. El conjunto de glúcidos asociados a la membrana plasmática se denomina **glucocálix**.

Contexto histórico

A principios del siglo XIX, la membrana plasmática solo era considerada un límite celular de composición indefinida. Luego, al investigar sus funciones se determinó, por ejemplo, la facilidad con que ingresaban y salían distintas moléculas de la célula. Los resultados demostraron que moléculas de naturaleza lipídica cruzaban con más facilidad que las moléculas solubles en agua. Entonces, se dedujo que la membrana estaba formada por una especie de aceite graso. Pero no fue hasta 1972, gracias a las investigaciones de S.J. Singer y G. Nicholson, que se llegó a desarrollar el modelo de mosaico fluido.



Proteínas integrales

Son proteínas que atraviesan la membrana, con regiones hidrófobas integrales que interactúan con la región apolar de la bicapa, y con otras regiones hidrófilas, que quedan expuestas hacia el citoplasma y el espacio extracelular. Algunas proteínas integrales forman canales que permiten el paso selectivo de iones y nutrientes hacia la célula.

Colesterol

Otra clase de lípido que está presente exclusivamente en las membranas plasmáticas de las células animales es el colesterol, componente apolar que se encuentra asociado a las colas de los fosfolípidos. Su principal función es proporcionar estabilidad a la bicapa, pues disminuye su fluidez.

¿Cómo ocurre el transporte a través de la membrana plasmática?

Los componentes que forman la membrana plasmática le confieren una serie de propiedades que permiten el **transporte selectivo de sustancias**. ¿Qué quiere decir esto? Quiere decir que permiten el traspaso de algunas sustancias a través de este límite celular. Ahora, ¿de qué factores dependerá que una sustancia atraviese o no la membrana? Te invitamos a realizar una actividad para comprenderlo.

ACTIVIDAD

Transporte en la membrana plasmática

Objetivo
Relacionar características de algunas sustancias con su capacidad de permeabilidad.

Habilidad
Investigar características de diversas sustancias y a partir de estas dar explicaciones a procesos.

Actitud
Mostrar curiosidad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural.

Investiga en diferentes fuentes bibliográficas, como la que puedes obtener ingresando el código TCN8P100 en la página web de tu texto, la información solicitada en la tabla, complétala y, luego, responde las preguntas propuestas.

Sustancia	Masa molecular	Polaridad (polar o apolar)	Permeabilidad a la bicapa lipídica (alta o baja)
Oxígeno			
Dióxido de carbono			
Agua			
Glicerol			
Glucosa			
Potasio			
Sodio			

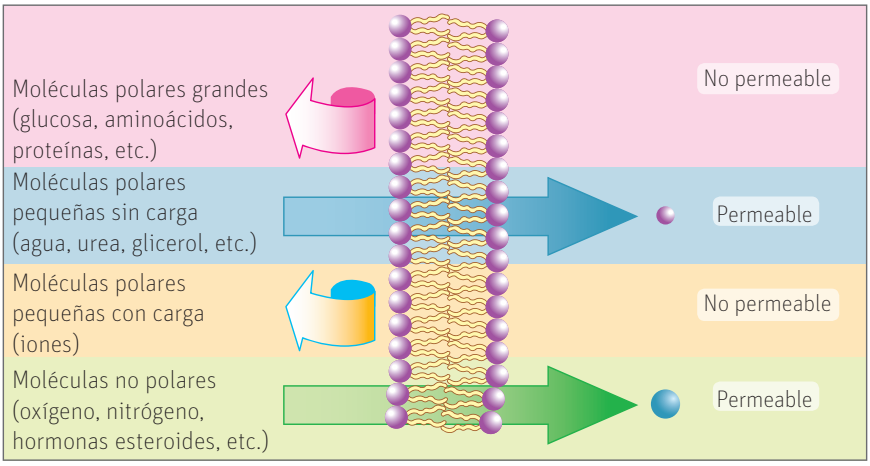
a. ¿Qué sustancias presentan una alta permeabilidad a la bicapa lipídica? ¿Cuáles una baja permeabilidad?

b. De acuerdo a la tabla, ¿de qué dependerá la permeabilidad de una sustancia a la bicapa lipídica? Explica.

¿Qué aprendizajes previos necesitaste para desarrollar esta actividad? Escríbelos en tu cuaderno.

Ya sabes que la membrana plasmática permite el traspaso de ciertas sustancias a través de ella, es decir, es una **estructura semipermeable**, lo que hace posible que sustancias esenciales para los seres vivos ingresen con facilidad a la célula y que sustancias de desecho sean expulsadas al exterior.

La **permeabilidad selectiva** de la membrana está determinada por sus componentes. A continuación, se muestra un esquema en el cual se indica la capacidad de las sustancias para atravesar los fosfolípidos de la membrana. Esta capacidad depende de su polaridad, tamaño y carga.



Fuente: Curtis, H. & Barnes, S. (2008). *Biología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Es importante mencionar que muchas moléculas orgánicas presentan regiones hidrófilas en su estructura, por lo que no pueden atravesar libremente la bicapa. Algo similar ocurre con ciertos iones que son importantes para la célula, como el sodio (Na^+) y el cloruro (Cl^-), pues, a pesar de tener un tamaño pequeño, se encuentran rodeados de moléculas de agua. El transporte de iones y de moléculas hidrófilas, exceptuando las más pequeñas, depende de proteínas integrales de la membrana, las que permiten el paso de estas sustancias a través de la bicapa sin que entren en contacto con su interior hidrófobo.

El gradiente de concentración

¿Qué ocurriría si dejaras caer una gota de tinta en un vaso con agua? Realiza esta experiencia y responde: ¿qué sustancia se desplaza al interior del vaso? ¿Desde dónde y hacia dónde se desplaza? En este caso se está formando un **gradiente de concentración**.

Al depositar unas gotas de tinta dentro de un vaso con agua, el color de la tinta comienza a difundirse. El gradiente de concentración está dado por la cantidad o concentración de tinta que se va difundiendo por el agua. Algo similar sucede con el movimiento de las moléculas en nuestras células.

Tanto en el interior como en el exterior de las células, hay sustancias, llamadas solutos, que están disueltas en agua. En este caso, el gradiente se genera por la diferencia de concentración de solutos entre las disoluciones del medio intracelular y extracelular. Según su gradiente, las partículas se mueven espontáneamente a través de la membrana plasmática desde donde hay una mayor concentración de sustancias hacia donde están menos concentradas, hasta alcanzar el equilibrio.

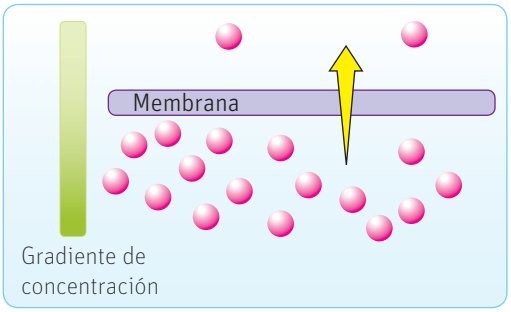


EXPLICA

Explica el gradiente de concentración mediante una analogía. Puedes usar el ejemplo de abrir un perfume dentro de una habitación.

¿Qué es el transporte pasivo?

Como vimos en la página anterior, el gradiente de concentración que se establece en ambos lados de la membrana plasmática permite que ciertas sustancias se trasladen a través de la bicapa lipídica de forma espontánea, es decir, sin gasto energético para la célula. El gradiente proporciona el "impulso" que necesitan las partículas para trasladarse desde donde están más concentradas hacia donde están menos concentradas; por lo tanto, también determina la dirección en que estas se transportan. A este mecanismo se le denomina **transporte pasivo** y, como su nombre lo indica, no gasta energía.



Los mecanismos de transporte pasivo son la **difusión simple**, la **difusión facilitada** y la **osmosis**.

Difusión simple

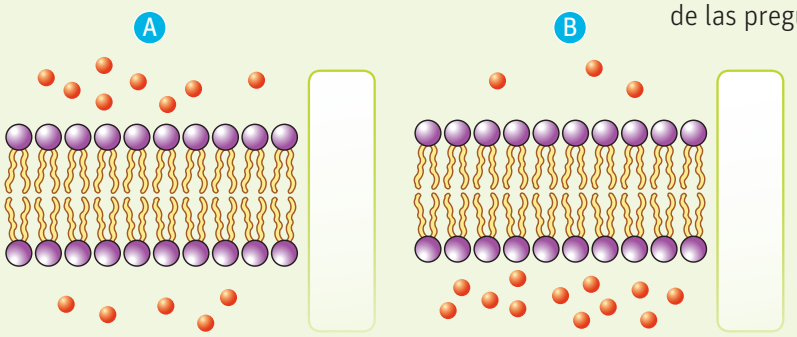
Es la forma más sencilla de transporte pasivo. Por medio de este mecanismo se transportan, a través de la bicapa, moléculas muy pequeñas, por ejemplo, gases disueltos, como el oxígeno y el dióxido de carbono, además de moléculas polares pequeñas, como el etanol. Este tipo de transporte no consume energía porque el desplazamiento de moléculas a través de la membrana va desde la zona donde están **más concentradas** hacia la zona donde están **menos concentradas**, es decir, a **favor del gradiente de concentración**.

La velocidad de difusión depende principalmente de tres factores:

- **Tamaño de las partículas**. En sustancias pequeñas la velocidad de difusión es elevada en comparación con las de mayor tamaño.
- **Temperatura de la disolución**. La velocidad de difusión se incrementa en función de la temperatura.
- **Magnitud del gradiente**. Una mayor diferencia en la concentración de sustancias en ambos lados de la membrana favorece la velocidad de difusión.

INTERPRETA Y EXPLICA

1. Observa las imágenes y luego dibuja en cada recuadro una flecha que indique la dirección de desplazamiento de las partículas a través de la bicapa lipídica. ¿En cuál de las dos situaciones (A o B) la velocidad de difusión será mayor? ¿Por qué?



2. Realiza la siguiente actividad experimental. Toma una bolsa de té y sumérgela en un vaso con agua fría. Luego, toma otra bolsa de té y sumérgela en agua caliente. Precaución: el agua no debe estar hirviendo. Utiliza el agua caliente con cautela ya que te puedes quemar. Ahora, responde las preguntas:
   a. ¿Cómo explicarías el mecanismo de difusión simple en el hecho de poner una bolsa de té dentro de una taza con agua? Explica el proceso mediante un dibujo.
   b. ¿Cómo afecta la temperatura a la velocidad de difusión?

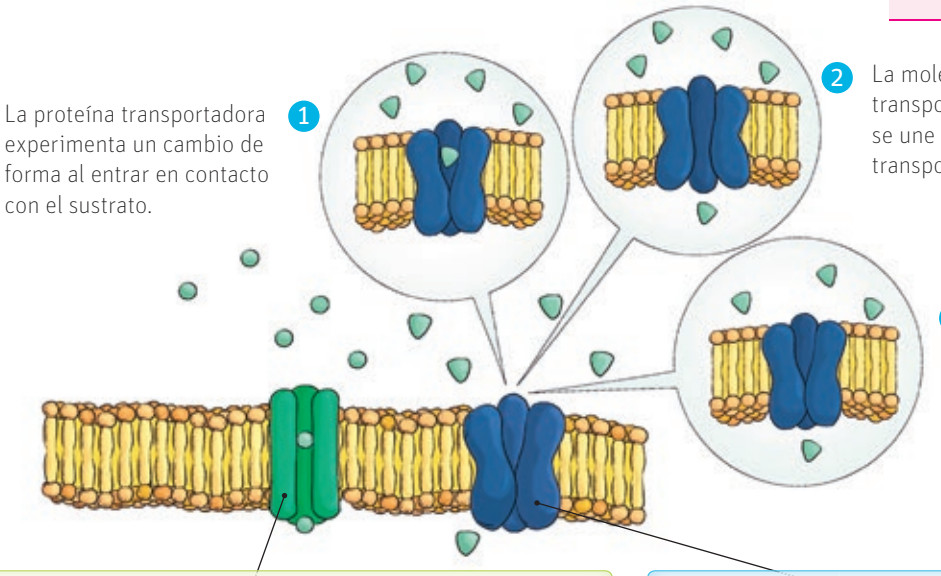
Difusión facilitada

Otra forma de transporte pasivo es la difusión facilitada, mecanismo a partir del cual las moléculas de mayor tamaño son transportadas por **proteínas especializadas**.

Existen dos tipos de proteínas de transporte: **proteínas de canal** o **canales iónicos** y **proteínas transportadoras** o *carriers*.

AYUDA

La gran mayoría del agua que entra y sale de la célula lo hace a través de proteínas de membrana específicas para el transporte de agua: las acuaporinas.

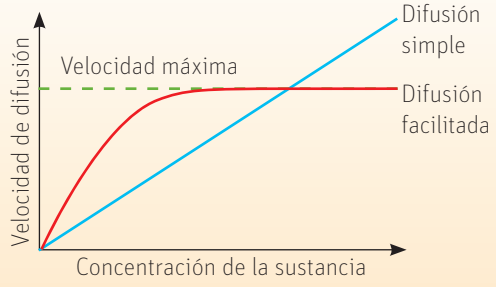


Proteínas de canal o canales iónicos. Son proteínas integrales, que constituyen poros hidrófilos que cruzan la parte hidrófoba de la membrana, lo que permite el paso de iones. Los canales iónicos pueden estar siempre abiertos, o abrirse y cerrarse mediante pequeños cambios conformacionales, permitiéndole a la célula controlar el intercambio de iones. Una de las principales características de los canales es que son específicos, es decir, a través de ellos se transportan iones particulares.

Proteínas transportadoras o *carriers*. Son proteínas integrales que, a diferencia de los canales iónicos, poseen uno o más sitios específicos de unión. Existe una gran variedad de proteínas transportadoras o *carriers* que trasladan moléculas, como los aminoácidos, a través de la membrana. Este tipo de transporte puede resumirse en los tres pasos descritos.

Al igual que en la difusión simple, la **velocidad de transporte aumenta a medida que el gradiente de concentración es mayor**. Sin embargo, la velocidad se estabiliza cuando las proteínas transportadoras están saturadas, es decir, todas están "ocupadas" transportando solutos, pues existe una cantidad limitada de *carriers* en la superficie de la membrana. Cuando todas las proteínas transportadoras están ocupadas, se alcanza la velocidad máxima de difusión.

Efecto de la concentración de una sustancia en la velocidad de difusión simple y facilitada



Fuente: Guyton, A. & Hall, J. (2011). *Tratado de fisiología médica* (12.ª ed.). España, Madrid: Elsevier. (Adaptación)

INTERPRETA

Observa el gráfico del costado y responde:

a. ¿Qué ocurre con la velocidad de la difusión simple a medida que aumenta la concentración de la sustancia?, ¿y con la velocidad de difusión facilitada?

b. ¿Por qué crees que se produce esa diferencia entre las velocidades de la difusión simple y facilitada?

Osmosis

¿Has observado lo que ocurre con la yema de tus dedos al tenerlos sumergidos en agua durante un tiempo prolongado? ¿O el aspecto que tiene una planta al marchitarse? Todos estos fenómenos están relacionados con la osmosis o movimiento de agua a través de la membrana plasmática.

ACTIVIDAD

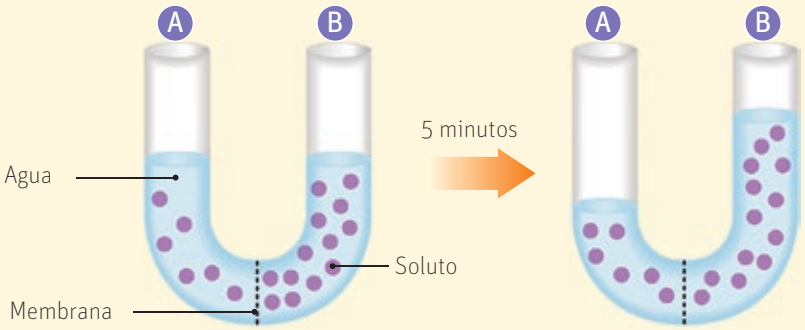
Conociendo el proceso de osmosis

Objetivo
Conocer el proceso de osmosis.

Habilidad
Observar e interpretar los resultados de una experiencia práctica.

Actitud
Mostrar curiosidad e interés por entender fenómenos.

Observa el experimento representado y luego responde las preguntas.



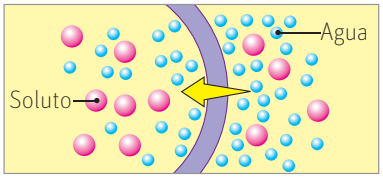
a. ¿En cuál de los compartimentos del tubo (A o B) hay mayor concentración de soluto al inicio del experimento?
b. ¿Qué ocurre con el agua luego de cinco minutos?
c. ¿Se podría afirmar que la membrana es semipermeable? ¿Por qué?
d. Nombra algún fenómeno cotidiano donde ocurra lo que observaste, ¿lo podrías explicar?

¿Qué aprendizajes previos necesitaste para desarrollar esta actividad? Escríbelos en tu cuaderno.

Como pudiste observar en la actividad, la osmosis es el movimiento de agua a través de una membrana semipermeable (difusión simple). El agua pasa desde la zona de menor concentración de soluto hacia la de mayor concentración hasta igualar las concentraciones, es decir, hasta llegar a un equilibrio en ambos lados de la membrana. El medio en que se encuentra la célula (de mayor o menor concentración de solutos) determina hacia dónde se mueve el agua. Según esto los medios se clasifican en **hipertónico**, **isotónico** y **hipotónico**.

Medio hipertónico

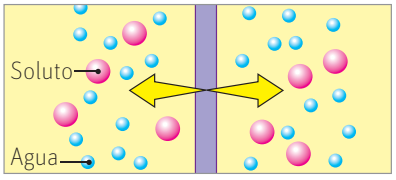
Medio extracelular | Medio intracelular



La concentración de soluto es mayor en el medio extracelular. Para mantener el equilibrio, las moléculas de agua se mueven desde el interior de la célula hacia el exterior.

Medio isotónico

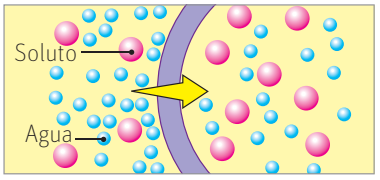
Medio extracelular | Medio intracelular



La concentración de soluto es igual en el interior y en el exterior de la célula. En este caso, no hay movimiento neto de agua ya que es un equilibrio dinámico.

Medio hipotónico

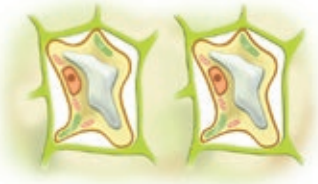
Medio extracelular | Medio intracelular



La concentración de soluto es menor en el medio extracelular. Para mantener el equilibrio, las moléculas de agua se mueven desde el exterior de la célula hacia el interior.

¿Cómo ocurre la osmosis en las células animales y vegetales?

Las células animales y vegetales experimentan cambios frente a las variaciones de concentración de solutos en el medio extracelular. En las células vegetales estos cambios son distintos que en las células animales, debido a la presencia de la pared celular.

Medio	Célula animal	Célula vegetal
Hipertónico	 El agua sale de la célula, provocando que esta reduzca su volumen. Este fenómeno se denomina crenación.	 Producto de la salida de agua, la vacuola central se contrae, lo que provoca que la membrana plasmática se aleje de la pared celular. Este fenómeno se denomina plasmólisis.
Isotónico	 La célula no experimenta cambios en su volumen, ya que el movimiento de agua está en equilibrio a ambos lados de la membrana.	 La célula mantiene su volumen, pues el movimiento de agua está en equilibrio entre los medios intra y extracelular.
Hipotónico	 El agua ingresa a la célula. El volumen celular aumenta, lo que en ocasiones puede provocar que la célula se reviente, en un fenómeno llamado citólisis.	 El agua ingresa a la célula, provocando que la vacuola central aumente su volumen y, con ello, que la membrana plasmática se acerque a la pared celular. Este fenómeno se denomina turgencia.

INVESTIGA

Investiga acerca de los procesos de preparación de charqui, mermeladas o conservas caseras y explica su relación con el proceso de osmosis. Además, averigua de qué se trata el proceso de osmosis inversa y en qué se utiliza. Puedes pedir ayuda a un profesor o profesora de Química del colegio.

TALLER de ciencias

Objetivo
Evidenciar el mecanismo de transporte de la membrana celular.

Habilidad
Explorar y analizar fenómenos.

Actitud
Disposición, proactividad y responsabilidad para realizar un trabajo en equipo.

Tiempo
60 minutos.

Precauciones

Materiales

- ✓ 100 g de cloruro de sodio
- ✓ Agua destilada
- ✓ Balanza
- ✓ 2 vasos de precipitado de 250 mL
- ✓ 3 tubos de ensayo en una gradilla
- ✓ 1 pipeta graduada de 10 mL
- ✓ 1 colador
- ✓ Papa
- ✓ Lápiz marcador

Transporte de agua en células vegetales

Observar



La osmosis es un mecanismo posible de percibir mediante diversos fenómenos que acontecen en nuestro entorno. Por ejemplo:

- ¿Has observado las diferencias que hay entre una lechuga solo lavada y otra que fue aliñada con sal, al cabo de un tiempo? ¿A qué podría deberse?
- ¿Cómo se puede evidenciar el transporte de agua en muestras de células vegetales?
- Si pudieras medir la masa de una célula en un medio isotónico y luego en un medio hipotónico, ¿qué resultados esperarías?

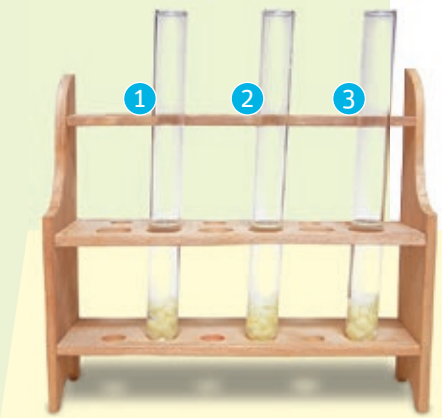
Plantear un problema y formular una hipótesis

Formen grupos de trabajo de tres a cinco estudiantes. Luego, lean la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo varía la masa de distintos trozos de papa al ubicarlos en un medio hipotónico, hipertónico e isotónico? Planteen una hipótesis que les permita dar respuesta al problema planteado.

Experimentar

Realicen el siguiente procedimiento para intentar responder el problema de investigación.

1. Numeren los tubos de ensayo del 1 al 3.
2. Agreguen en cada tubo 10 g de papa picada en pequeños y delgados trozos iguales. Precaución: Su profesora o profesor cortará las papas, para evitar que ustedes se corten.
3. Con la pipeta añadan a cada tubo los volúmenes de disolución que se indican. Importante: Su profesora o profesor les dará las indicaciones para preparar las disoluciones de cloruro de sodio.
   - ✓ Tubo 1: 10 mL de agua destilada.
   - ✓ Tubo 2: 10 mL de disolución de cloruro de sodio al 5 %.
   - ✓ Tubo 3: 10 mL de disolución de cloruro de sodio al 50 %.
4. Dejen los tubos a temperatura ambiente durante 15 minutos.
5. Utilizando el colador, viertan el contenido de cada tubo para retirar los trozos de papa y midan su masa. Registren sus resultados.



Tubo 1: medio hipotónico.
Tubo 2: medio isotónico.
Tubo 3: medio hipertónico.

Registrar y organizar

Completen la tabla con los resultados obtenidos en la etapa de experimentación.

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

Analizar y concluir

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 estos resultados?

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

e. De acuerdo a los resultados obtenidos y a la hipótesis que plantearon, ¿la validan o la rechazan?, ¿por qué? Si su respuesta es negativa, planteen una nueva hipótesis para el problema de investigación.

Evaluar

Comenten las siguientes preguntas considerando el trabajo que acaban de desarrollar:

a. ¿Consideran que se cumplió el objetivo de esta investigación? ¿A qué lo atribuyen?

b. ¿Qué aspectos de la experimentación debieran mejorar? ¿Cómo lo harían?

c. ¿Consideran que los resultados que obtuvieron son confiables? Expliquen.

d. ¿Qué aspectos a nivel personal y grupal les permitieron llevar a cabo la investigación realizada? ¿Cuáles debieran mejorar?

Comunicar

Elaboren un modelo para dar a conocer su trabajo experimental sobre el proceso de osmosis, pueden elegir esta actividad o la presentada en la página 104. Para llevarlo a cabo, elijan los materiales que van a utilizar y que sean más adecuados para realizar el modelo. Hagan un diseño de su trabajo, dividan las responsabilidades y presenten un trabajo limpio. Pueden pedir ayuda a su profesora o profesor de Artes Visuales.

Luego, den a conocer su trabajo a estudiantes de otros cursos.

Desafío

Crea

Realicen la siguiente actividad experimental:

- Depositen una gota de disolución de cloruro de sodio al 0,9 % sobre un portaobjetos con un trozo pequeño de epidermis de cebolla.
- Coloquen un cubreobjetos. Dibujen y describan la apariencia de las células observadas.
- Luego, retiren la preparación del microscopio y agreguen una gota de disolución de cloruro de sodio al 5 % en uno de los bordes del portaobjetos.
- Vuelvan a observar al microscopio, dibujen y describan los cambios en la apariencia de las células.

Formulen una pregunta de investigación que se relacione con el diseño experimental realizado y a partir de ella utilicen la estrategia de la **V de Gowin** incluida en la **página 294** de los anexos. Desarrollen un modelo que explique el proceso de osmosis y difusión.

¿Qué es el transporte activo?

El transporte activo es el movimiento de partículas a través de la membrana **en contra de su gradiente de concentración**, o sea, desde una zona de menor concentración hacia una de mayor concentración. Para poder transportar las sustancias en estas condiciones es necesario el **aporte de energía**.

Este transporte puede ser utilizado para concentrar iones, minerales y otros nutrientes dentro de la célula o para movilizar iones o sustancias dañinas hacia el exterior. La energía que requiere este transporte se puede obtener por medio de la molécula de ATP, o bien por el acoplamiento al transporte de otra sustancia. Existen dos tipos de transporte activo: **transporte activo primario** y **transporte activo secundario**.

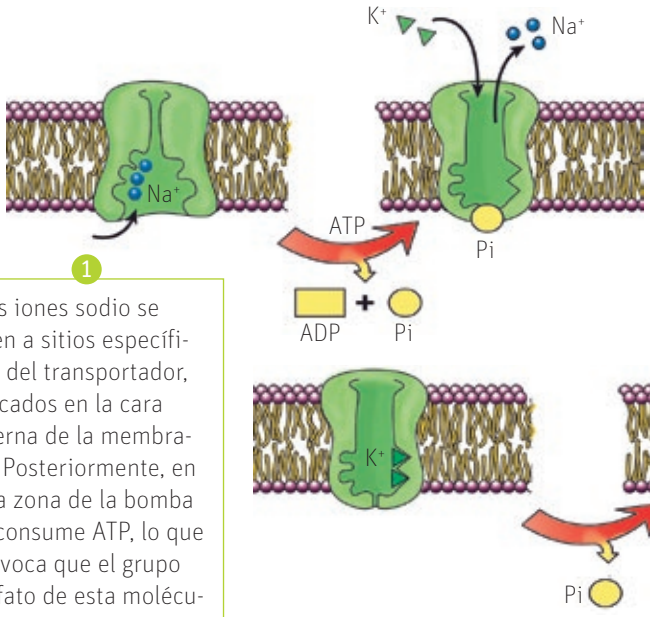
CONECTANDO CON...

Las TIC

Ingresa el código TCN8P108 a la página web de tu texto. En ella encontrarás animaciones sobre la bomba sodio-potasio.

Transporte activo primario

En él participan proteínas integrales de membrana llamadas **bombas**, las que emplean la energía del ATP para transportar sustancias en contra del gradiente de concentración. Un ejemplo es la bomba sodio-potasio (Na^+/K^+), que actúa como un transportador **antiporte**, es decir, transporta dos tipos de iones al mismo tiempo, pero en sentidos diferentes.



1 Tres iones sodio se unen a sitios específicos del transportador, ubicados en la cara interna de la membrana. Posteriormente, en otra zona de la bomba se consume ATP, lo que provoca que el grupo fosfato de esta molécula se una a la proteína transportadora, y esto conduce al cambio conformacional de esta última.

2 El cambio conformacional de la bomba sodio-potasio permite que los iones sodio sean liberados al medio extracelular, mientras dos iones potasio se unen a sitios específicos del transportador que quedaron expuestos tras el cambio conformacional experimentado por dicho transportador.

3 Se libera el grupo fosfato de la molécula transportadora, lo que le posibilita volver a su conformación original. Esto permite que los iones potasio sean liberados al citoplasma de la célula. De esta forma se puede repetir el ciclo antes descrito.

Transporte activo secundario

Este tipo de transporte es indirecto y actúa como un transportador **simporte**, en el que se traslada un tipo de soluto al mismo tiempo que se transporta otro, pero a diferencia del antiporte, ambos lo hacen en el mismo sentido. Un ejemplo es el transportador sodio-glucosa, el que permite que ingrese glucosa y sodio a la célula simultáneamente.

La glucosa "aprovecha" la energía del gradiente de concentración del sodio (mayor en el exterior) para entrar a la célula. Por ejemplo, las células del intestino absorben la glucosa mediante este tipo de transporte. Luego, la glucosa entra por difusión facilitada desde las células intestinales hacia el torrente sanguíneo y es repartida junto con los otros nutrientes por todo el cuerpo.

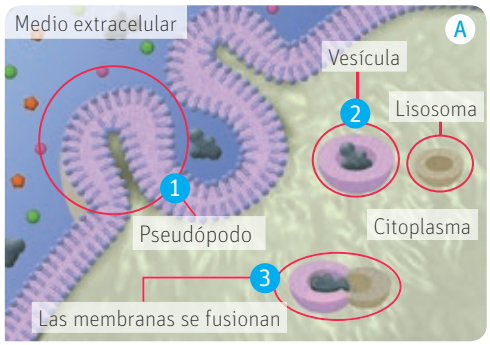
Transporte en masa

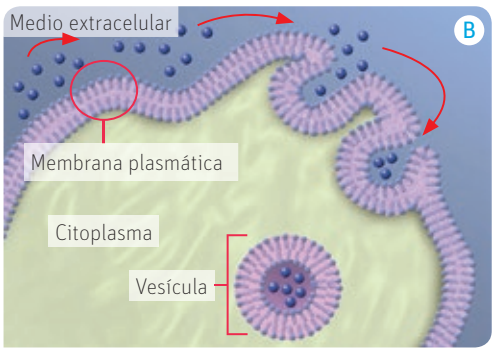
¿Qué ocurrirá con las sustancias de mayor tamaño?, ¿cómo se transportarán? Ciertas moléculas como los polisacáridos y las proteínas e incluso otras células, como las bacterias, pueden ingresar o salir de la célula por medio del transporte en masa, el cual se caracteriza por utilizar vesículas que se encargan de transportar en su interior estas sustancias. Existen dos tipos de transporte en masa: la endocitosis y la exocitosis. En ambos procesos se requiere el aporte energético del ATP.

Endocitosis

Es un mecanismo de incorporación de sustancias a la célula sin la necesidad de atravesar la membrana plasmática. Se pueden distinguir dos tipos:

A. Fagocitosis. En la membrana se forman unas proyecciones, denominadas pseudópodos 1, que se fusionan y originan una vesícula 2 que contiene la sustancia que va a ser asimilada o consumida (microorganismos o restos celulares). Posteriormente, la vesícula se fusiona con un lisosoma 3, el que posee enzimas que degradan el contenido fagocitado.

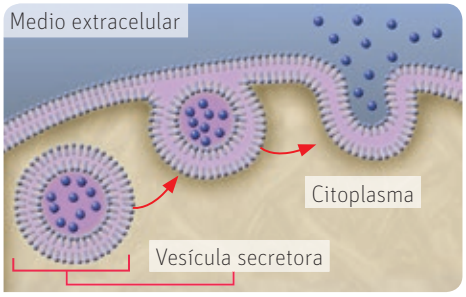




B. Pinocitosis. Diversos materiales disueltos ingresan a la célula mediante este mecanismo. Para ello, un área muy reducida de la membrana plasmática forma una pequeña depresión hacia su interior, rodea el fluido extracelular y sigue hundiéndose hasta estrangularse dentro del citoplasma. Finalmente, se forma una diminuta vesícula que es incorporada al interior de la célula.

Exocitosis

Es un proceso mediante el cual una vesícula intracelular se fusiona con la membrana plasmática y su contenido es liberado al exterior de la célula. Este tipo de transporte, que también requiere ATP, tiene como función liberar hacia el medio extracelular macromoléculas de mayor tamaño, como enzimas, hormonas y anticuerpos. También es utilizado por las neuronas, células que se comunican a través de neurotransmisores.



PROYECTO

Modelar el intercambio de sustancias en un proceso biológico conocido

Objetivo

Representar, utilizando un modelo original, el intercambio de sustancias que se produce entre las células a través de la membrana plasmática. Para ello elijan uno de los procesos biológicos estudiados, como la absorción intestinal, el intercambio gaseoso o la excreción urinaria.

Habilidad

Crear una propuesta innovadora aplicando los conocimientos adquiridos para representar un determinado proceso.

Actitud

Escuchar y valorar las ideas de los demás e integrar sugerencias.

Importante

- Utilicen los conocimientos adquiridos en esta unidad y en la anterior como base para seleccionar la información.
- Pueden incluir otras ideas al proyecto, además o en reemplazo de las sugeridas.
- Para llevar a cabo todas las etapas del proyecto, revisen el anexo de la página 286 de su texto y entréguenselo a su profesor o profesora, junto con su modelo.
- No olviden recurrir a los docentes de distintas asignaturas para que los apoyen en la elaboración del modelo.

Plazo

Se propone un mes para entregar el proyecto y preparar una presentación para el curso.

Conexión con las TIC

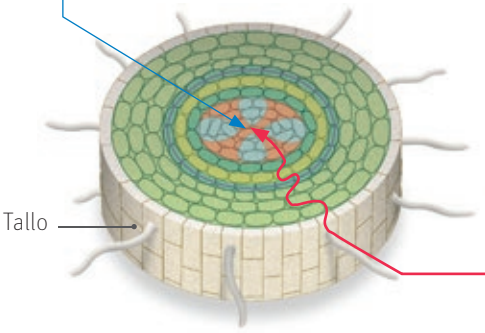
Se sugiere usar el programa Movie Maker de Windows, el que permite crear, editar y compartir sus montajes con videos, imágenes y sonidos.

¿Qué se transporta en las plantas?

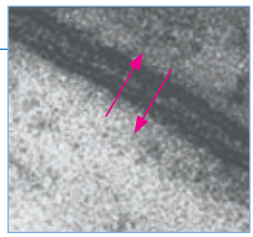
Como vimos en la Lección 3 los tejidos de las plantas son fundamentales para que estas puedan responder a los estímulos del medio ambiente, pero ¿cómo ocurrirá el transporte de sustancias en estos procesos? Veamos algunos mecanismos que funcionan en la planta.

Absorción de agua y sales minerales en las plantas

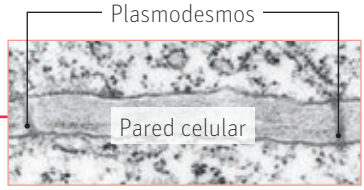
El agua y las sales minerales son absorbidas por la raíz en la zona **pilífera**, donde están los pelos absorbentes que aumentan la capacidad de absorción de agua, la que atraviesa la membrana y penetra por osmosis (las acuaporinas aceleran este proceso). El mecanismo de absorción de sales minerales que realiza la raíz se lleva a cabo mediante dos vías. Veamos cómo ocurre cada una.



Vía o transporte apoplástico
El agua y las sales minerales pasan bordeando las paredes celulares y los espacios intercelulares mediante **osmosis**.

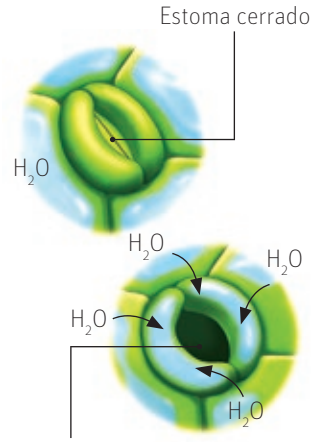


Vía o transporte simplástico
El agua y las sales minerales pasan a través de los plasmodesmos, estructuras tubulares que conectan las paredes celulares y el citoplasma de las células adyacentes. El flujo de agua ocurre mediante **osmosis** y el de las sales minerales, por **transporte activo**.



Intercambio gaseoso en las plantas

¿Sabías que las plantas intercambian oxígeno (O_2) y dióxido de carbono (CO_2) con el medio? Este intercambio se realiza principalmente a través de los **estomas**, que son poros presentes en la epidermis de las hojas. Los estomas poseen un par de células oclusivas que se abren y cierran, lo que posibilita el intercambio de gases. La apertura y el cierre de las células oclusivas de los estomas están regulados por la cantidad de agua que esté disponible para las plantas.



Estoma abierto debido a la entrada de agua

- Cuando los estomas se llenan de agua, se abren, lo que permite que el CO_2 presente en la atmósfera se transporte por difusión e ingrese a la planta.
- Luego, el CO_2 se desplaza por los espacios intercelulares e ingresa a las células.
- Una vez en el interior de las células, se dirige a los cloroplastos, responsables de llevar a cabo la fotosíntesis. Como resultado, se produce O_2, que es liberado al ambiente a través de los estomas.

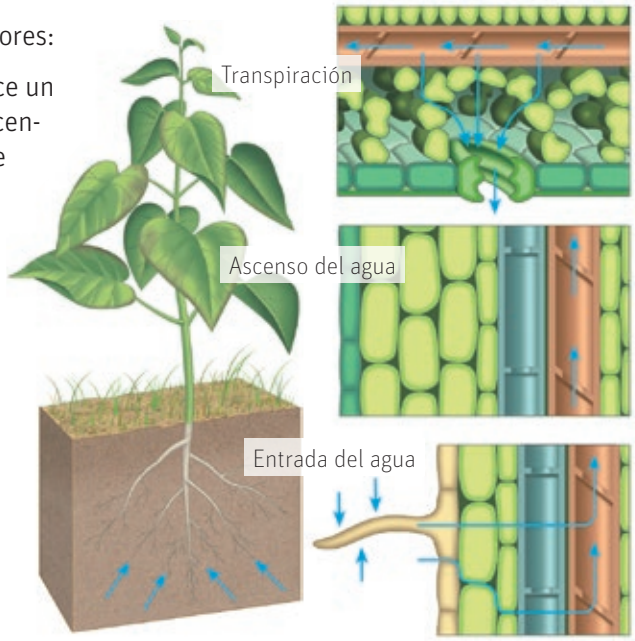
Cuando los niveles de humedad bajan, se produce un importante descenso de la tasa fotosintética. Las células oclusivas pierden turgencia por la disminución en la cantidad de agua y con ello los estomas se cierran, lo que reduce la incorporación de CO_2.

Transpiración en las plantas

La **transpiración** corresponde a la pérdida de vapor de agua por **difusión simple**. En las células que se encuentran en la superficie de las hojas este proceso se produce con mayor intensidad, debido a que están más expuestas al aire y a la acción del sol.

La intensidad transpiratoria está regulada por distintos factores:

- La **luz** aumenta la producción de glucosa, ya que produce un incremento de la actividad fotosintética. La elevada concentración de glucosa en los estomas provoca el ingreso de agua por osmosis, lo que, a su vez, ocasiona la apertura de los estomas durante el día. Esto último permite que se libere vapor de agua a la atmósfera. Durante la noche, los estomas se cierran producto de la disminución en la concentración de glucosa; por ende, la transpiración disminuye en relación con el día.
- El **viento** facilita la eliminación del vapor de agua cercano a las hojas, lo que incrementa la transpiración.
- La **concentración de agua** tanto en el suelo como en el ambiente influye de manera determinante en el rendimiento de la fotosíntesis. Al disminuir el grado de humedad, se produce una sensible disminución de la fotosíntesis, ya que se cierran los estomas para evitar la pérdida de agua, reduciéndose así la incorporación de CO_2.
- En cuanto a la **temperatura**, mientras más alta sea esta, mayor es también la eliminación de vapor de agua al ambiente.



▲ El agua ingresa a la planta por las raíces y asciende por el tallo a todas sus estructuras. Producto de la transpiración, el vapor de agua es eliminado principalmente por las hojas.

APLICA Y MODELA

1. Reúnanse en grupos y desarrollen la siguiente actividad. Esta tiene como finalidad realizar una presentación entre los cursos del nivel o a los compañeros de otros cursos.
   a. Primero, cada grupo escogerá un tema de acuerdo a las siguientes preguntas:
      - ¿Cómo ocurre la absorción de agua en los pelos absorbentes de la raíz?
      - ¿Qué relación tiene el tallo de la planta con la absorción de agua?
      - ¿Cómo los estomas favorecen el intercambio gaseoso en los procesos de intercambio de gases y en la transpiración en las plantas?
      - ¿Cómo se transporta el agua en un cactus?
      - ¿Cómo absorbe agua una planta con pocas raíces?
      - ¿Qué sucede si los estomas de una planta no funcionan?
      - ¿Necesita la misma cantidad de agua una planta del norte, del centro o del sur de Chile?
   b. Una vez elegido el tema, deberán investigar en fuentes confiables, como las entregadas en el Solucionario, el tema seleccionado.
   c. Deberán preparar una presentación donde se explique cómo ocurre el proceso y se dé respuesta a la pregunta elegida. Pueden hacer la presentación en cartulinas, en papel kraft, en PowerPoint u otro método que ustedes quieran. Esta debe incluir información y también imágenes.
   d. Finalmente, elaboren un modelo comparativo entre los sistemas de transporte e intercambio de gases en plantas y animales.

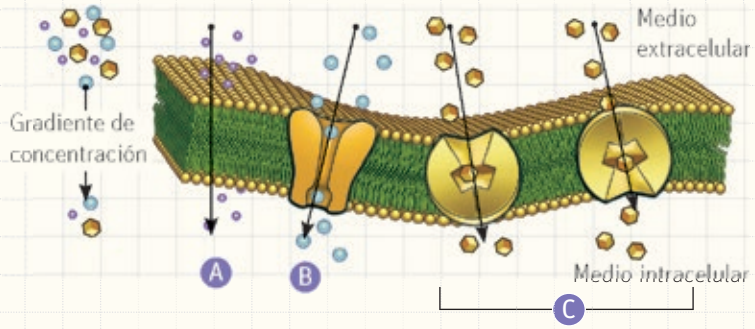
INTEGRA tus nuevos aprendizajes

Para que sepas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Aprendiendo a responder

Analiza la siguiente pregunta modelada.

Observa la imagen y luego responde en tu cuaderno las preguntas planteadas.



¿Cómo se está realizando el transporte de sustancias en cada caso, en contra o a favor del gradiente de concentración? Explica.

Reconoce los datos y la pregunta

En la ilustración se pueden observar tres formas de transporte en la membrana plasmática. También se indica hacia dónde ocurre el movimiento por el gradiente de concentración. En este caso, se observa una mayor concentración de soluto en la zona extracelular y una menor concentración en la zona intracelular.

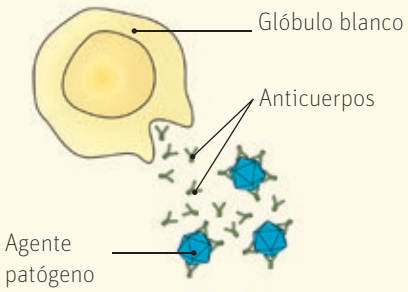
Aplica lo aprendido

De acuerdo a lo estudiado, el proceso marcado como A sería difusión simple; en los procesos B y C se presenta la difusión facilitada, donde el B se refiere a la difusión facilitada por canales iónicos, y el C, a la difusión por proteínas transportadoras. En todos los procesos el soluto va desde la zona más concentrada a la menos concentrada, por lo que están a favor del gradiente de concentración.

Ahora tú

Explica

1 Observa la imagen y responde la pregunta.



¿Qué tipo de transporte observas en la ilustración? Explícalo brevemente.

Aplica

2 Renato estaba observando a su mamá cuando esta preparaba un postre de frutillas, al cual le agregaba azúcar. Luego de un tiempo, Renato vio que había jugo en el pote, ¿cómo lo explicarías? Básate en lo que aprendiste sobre la osmosis.

Explica

3 Fernanda encontró una planta debajo de un tarro que había en su patio. Esta estaba seca y marchita, ¿cómo se relaciona este fenómeno con el proceso de osmosis?

Aplica

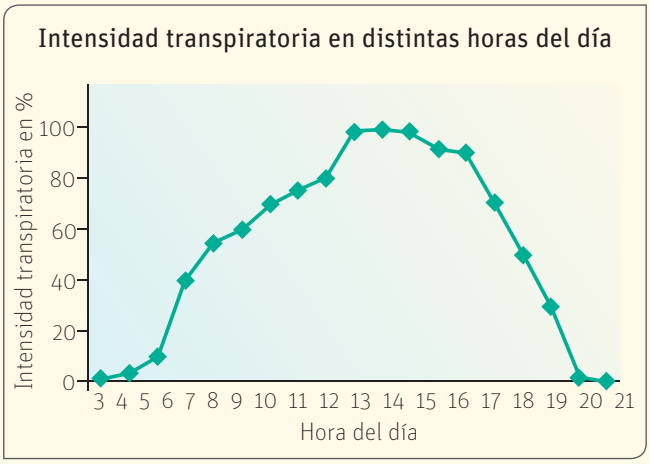
4 En la siguiente fotografía se muestran tres tallos de apio dentro de un frasco con colorante. Al tallo de la izquierda no se le hizo nada, al del centro se le sacaron las hojas, y al tallo de la derecha se le puso vaselina en sus hojas.



¿En qué tallo crees que el agua con colorante ascendió más? ¿En cuál menos? Explica por qué.

Analiza

5 Observa el siguiente gráfico y responde.



Fuente: Archivo editorial.

a. ¿Qué relación se puede establecer entre la intensidad de la luz y la intensidad transpiratoria?

b. ¿Cómo se relaciona la intensidad transpiratoria con las horas del día?

¿Cómo vas?

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Describen mecanismos de intercambio de partículas entre la célula y su ambiente.	1 y 2	Explicar y aplicar	L dos ítems correctos.	○
			ML un ítem correcto.	○
			PL ningún ítem correcto.	○
Explican cómo las plantas responden a estímulos del medio ambiente gracias a la presencia de estructuras especializadas.	3, 4 y 5	Explicar, aplicar y analizar	L dos o tres ítems correctos.	○
			ML un ítem correcto.	○
			PL ningún ítem correcto.	○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Lograste describir los mecanismos de transporte de partículas entre la célula y el ambiente?

b. ¿Pudiste explicar cómo las plantas responden a los estímulos del ambiente a través de sus estructuras?

c. ¿Lograste motivarte y observar con curiosidad los fenómenos que ocurren en tu entorno?

d. ¿Utilizaste el conocimiento para explicar fenómenos cotidianos?

e. ¿Elaboraste y ejecutaste las actividades que se presentaron dentro de un plan de trabajo?

f. ¿Revisaste tu trabajo y pediste una retroalimentación a tu profesora o profesor?

Chilenos crean implante de piel con CÉLULAS MADRE para tratar grandes heridas

CIENCIA en CHILE

El implante se llama Inbioderm+C y es un material sintético (polímero), sobre el cual se pueden cultivar células madre (células capaces de formar cualquier tejido u órgano) del propio paciente, las que se adhieren a esta cubierta hasta formar una cobertura de piel humana que se puede implantar en la zona dañada.



▲ Este dispositivo obtuvo en el año 2013 el Premio Nacional a la Innovación (Avonni).

Hasta el momento los tratamientos de pacientes con heridas difíciles de sanar, como grandes quemaduras, se realizaban con curaciones en las que se les debía retirar toda la piel dañada y luego cubrir con injertos extraídos desde otras partes del cuerpo del paciente o con una cobertura especial hecha a partir de piel de cerdo, ambas con un gran riesgo de infección y con una cicatrización menos óptima.

Víctor Nicovani, director médico del Hospital Clínico del IST de Viña del Mar, cuenta que con ese nuevo implante han sido tratados 70 pacientes con diversos tipos de heridas como quemaduras, úlceras venosas y traumas. "En todos vimos buenos resultados, menos infecciones y la posibilidad de tratar al paciente precozmente, evitando gran pérdida de volumen de piel y músculo de heridas expuestas", dice. El hecho de que las células madre se adquieran de la piel del propio paciente evita el rechazo.

Fuente: Yañez, C. (30 de octubre de 2013). Tendencias. *Chilenos crean implante de piel con células madre para tratar grandes heridas*. Recuperado de www.latercera.com

¿Por qué se puede decir que este tratamiento es una terapia exitosa?

¿Qué beneficios trae para la comunidad chilena y mundial este tipo de estudios?

Científicas y científicos chilenos prueban INMUNOTERAPIA que frena el avance del cáncer de próstata



Un equipo de investigadores de la Universidad de Chile ha probado en 20 pacientes un tratamiento contra el cáncer de próstata, basado en la inmunoterapia. Este tratamiento, denominado Tumor Antigen-Presenting Cells (TAPCells), traducido al español como Células Presentadoras de Antígenos Tumorales, fue diseñado para atacar las células cancerígenas y fue aplicado en este grupo de 20 pacientes con cáncer de próstata, resistentes a las terapias denominadas *deprivación hormonal*.

Fuente: www.canceronline.cl

¿Crees que se debería comenzar a incentivar la investigación desde la etapa escolar? ¿Por qué?

¿Te gustaría dedicarte a algún ámbito de la investigación relacionado con la ciencia? ¿Qué actividades te imaginas?

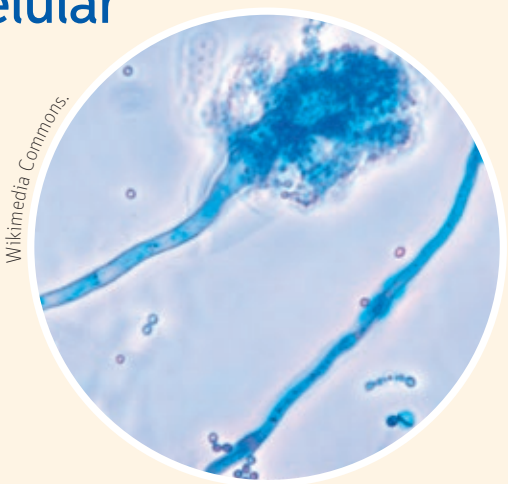
CIENCIA en CHILE

Investigación de académico UNAB define sistema de regulación celular

El sistema de transporte de membrana celular es uno de los más importantes al interior de la célula, y las alteraciones en este sistema derivan en la generación de diversas patologías, como fibrosis quística, hipercolesterolemia, defectos de coagulación, leucemia, diabetes, trastornos neurodegenerativos, entre otras. Por ende, conocer el funcionamiento de este sistema podría incidir en la forma de prevenir tales patologías.

La investigación del doctor Jorge Cancino, académico de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Andrés Bello, estableció que, a diferencia de lo que se creía, el sistema de transporte de membrana cuenta con una forma de control, regulada por una proteína llamada receptor de KDEL, la que también está implicada por el proceso en el cual la célula elimina las proteínas defectuosas.

Fuente: http://noticias.unab.cl



Wikimedia Commons.

▲ El hongo *Aspergillus fumigatus* es uno de los microorganismos que frecuentemente colonizan las vías respiratorias de los pacientes con fibrosis quística, patología cuyo origen se relaciona con una alteración en el funcionamiento de un canal iónico específico.

¿Qué importancia tiene el estudio de los diversos mecanismos del cuerpo para el bienestar y la salud de las personas?

SINTETIZA tus aprendizajes

A continuación, se presentan las **nociones esenciales** de la unidad. Léelas y, si consideras necesario profundizar algunas de ellas, vuelve a desarrollar las **actividades asociadas** a cada lección.

Lección	Nociones esenciales de cada lección	Habilidad	Actitud
3	**¿Qué son y cómo son las células?**		
	La **célula** es el componente estructural básico de todos los seres vivos. La formulación de la **teoría celular** se logró gracias al estudio realizado por diversos científicos y a los avances en la tecnología. De esta manera, hoy en día sabemos que existen **organismos unicelulares** y **organismos pluricelulares**, así como dos tipos de células: células **eucariontes** (animales y vegetales) y células **procariontes**. Pese a que las células presentan diferencias estructurales, todas comparten características en común, como poseer **membrana plasmática**, **citoplasma** y contener su información genética en el **ADN**. Actividades asociadas: páginas 80, 82, 87, 91 y 93.	Explicar y relacionar las estructuras celulares.	Valorar la evolución que ha tenido el estudio celular sobre la base de evidencias aportadas por los científicos y los avances tecnológicos.
4	**¿Cómo se relaciona la célula con su ambiente?**		
	Todas las células se nutren, y de esta forma obtienen la energía necesaria para realizar sus funciones. De ahí la importancia de comprender el **mecanismo de intercambio de sustancias** entre la célula y su entorno a través de la **membrana plasmática**. La estructura y la composición de la membrana plasmática explican los mecanismos de transporte que en ella ocurren, los que se producen a favor del gradiente de concentración (**transporte pasivo**), así como en contra del gradiente de concentración (**transporte activo**). Actividades asociadas: páginas 101, 102, 105 y 111.	Describir mecanismos de intercambio entre la célula y el ambiente.	Valorar lo aprendido relacionándolo con fenómenos cotidianos.

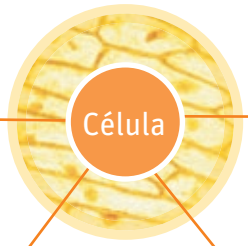
GRANDES IDEAS de la ciencia

¿Cómo podrías relacionar las grandes ideas mencionadas en la página 71 del texto con las nociones esenciales estudiadas en las lecciones? Explica mediante un ejemplo cómo se aplicarían las G.I a un fenómeno que ocurra en las plantas.

Organizador gráfico de la unidad

Observa el siguiente esquema en el que se sintetizan y organizan las nociones esenciales señaladas en la página anterior.

- Los postulados de la teoría celular son el punto de partida de lo que actualmente se conoce sobre la unidad básica de los seres vivos.
- Para la elaboración de estos postulados fue fundamental el uso del microscopio y la evolución tecnológica.
- En cada célula, así como en los tejidos, se llevan a cabo todas las funciones vitales de los organismos.



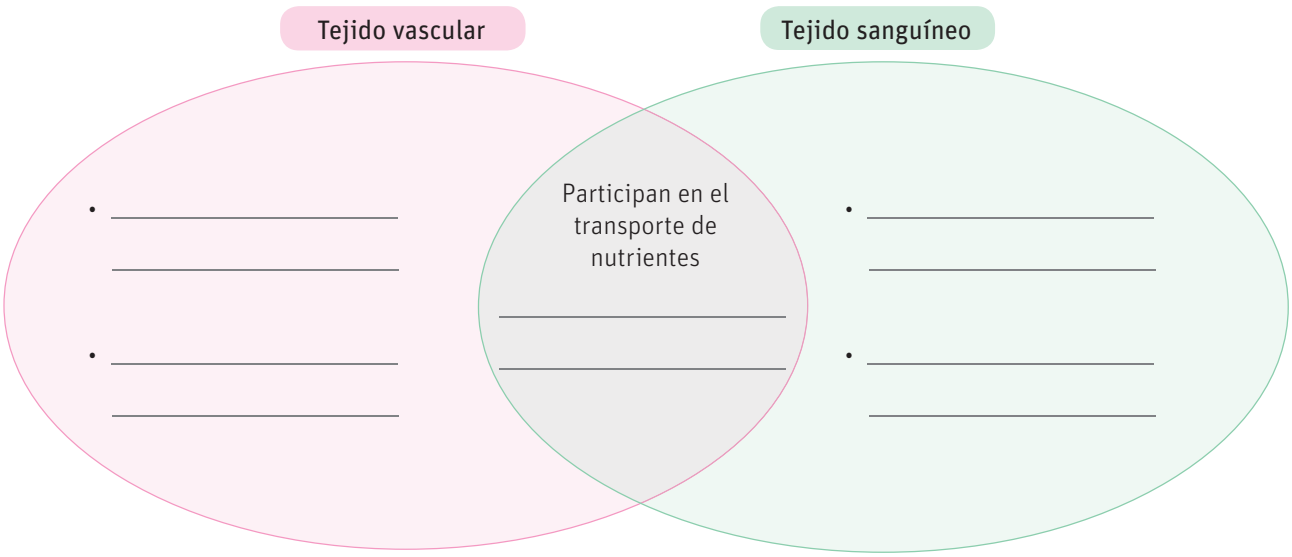
- Los seres vivos se organizan en dos grandes grupos, los unicelulares, formados por una sola célula, y los pluricelulares, formados por más de una célula.
- Todas las células tienen componentes en común, como la membrana plasmática, el citoplasma y el ADN. Cada una tiene sus propios organelos y estructuras con funciones específicas. Cuando las células se agrupan y cumplen una determinada función, forman tejidos.

- Existen dos tipos de células: las procariontes, que son las más simples, y las eucariontes, que se dividen a su vez en animales, vegetales, protistas y fungi.
- Las células procariontes no poseen núcleo. Su ADN se encuentra en el citoplasma y un ejemplo son las bacterias.
- Las células eucariontes poseen núcleo y su ADN se encuentra en él.
- Ejemplo de células animales son las células del hígado, y de células vegetales, las de las hojas de las plantas.

- La célula interactúa con su ambiente a través de la membrana plasmática.
- La membrana plasmática regula el transporte de las sustancias en las células.
- En el transporte pasivo las partículas se mueven a favor del gradiente de concentración y en el transporte activo, en contra del gradiente de concentración.
- Las plantas interactúan con el medio ambiente mediante diversos procesos, como la absorción de agua y sales minerales, el intercambio gaseoso y la transpiración.

Diagrama de Venn

Para conocer otras formas de organizar y relacionar las nociones esenciales, revisa las páginas 292 y 293 de los anexos, y completa el siguiente organizador llamado diagrama de Venn.



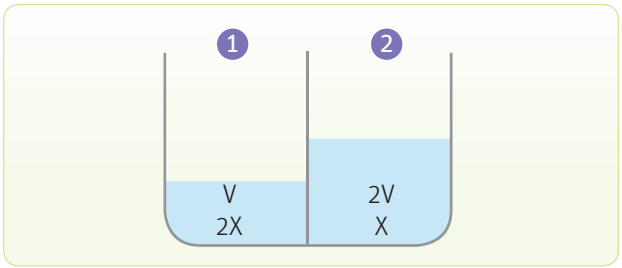
CONSOLIDA tus aprendizajes

Para que sepas cómo se han integrado tus conocimientos y habilidades, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Desarrolla tus conocimientos y habilidades

Lee y analiza la siguiente pregunta. Luego, desarrolla las actividades que se presentan (1 a 4).

En la siguiente ilustración, se muestra una cubeta dividida en dos compartimentos, 1 y 2, separados por una membrana semipermeable, es decir, impermeable a los solutos y permeable al agua.



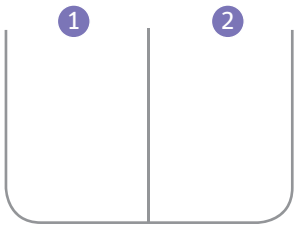
Fuente: DEMRE (2012). PSU. En Prueba Oficial de Ciencias. Recuperado de www.demre.cl/publicaciones.htm (Adaptación).

Los compartimentos tienen inicialmente los volúmenes V y 2V y la disolución, una concentración 2X y X, respectivamente, como se muestra en la imagen.

Explica

1 Responde las siguientes preguntas.

a. ¿Cómo son las concentraciones en ambos compartimentos? Explícalo mediante un dibujo.



b. ¿Por qué se puede afirmar que el volumen del compartimento 2 es el doble que el del compartimento 1?

c. ¿Qué significa que el compartimento 1 tenga una concentración 2X, y el compartimento 2 una concentración X?

d. ¿Qué implica que el sistema esté separado por una membrana semipermeable?

Analiza

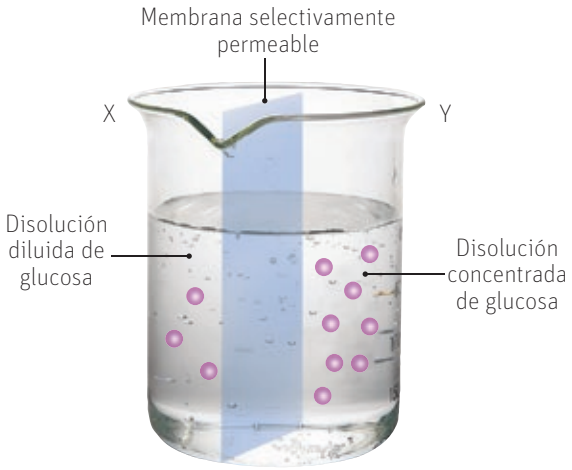
2 Responde las siguientes preguntas.

a. ¿Hacia qué compartimento será el movimiento del agua?

b. ¿Qué sucedería si la membrana no fuera semipermeable?

Aplica

3 La figura muestra dos disoluciones acuosas separadas por una membrana semipermeable a la glucosa.



Fuente: DEMRE, Prueba Oficial de Ciencias (2012).

a. ¿A qué lado de la membrana (X o Y) el soluto se encuentra en mayor concentración?

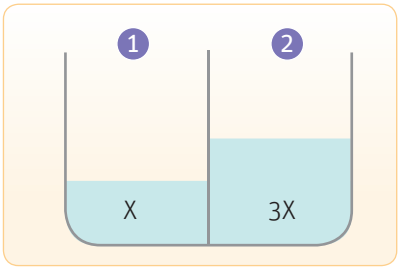
b. ¿Hacia qué lado de la membrana se desplazará el soluto?

c. ¿Qué sucederá con el agua?

d. ¿Qué ocurrirá con el contenido de las disoluciones una vez que se alcance el equilibrio?

Evalúa

4 Formula una hipótesis para explicar qué sucedería en la actividad inicial de la página 118, si las concentraciones de los compartimentos fueran:



Pon a prueba tus conocimientos y habilidades

Explica

5 ¿Qué valor le atribuyes al trabajo colaborativo en ciencias y cómo los resultados de un investigador contribuyen al trabajo de los demás? Explica con un ejemplo estudiado en la unidad.

Argumenta

6 ¿Qué aportes hace el estudio de las células para la salud de las personas? Menciona un ejemplo.

Relaciona

7 A continuación se representan algunas labores que se realizan en una fábrica. Considerando que existe una analogía de las funciones de esta fábrica con el mundo celular, completa los recuadros con las siguientes estructuras y organelos celulares: mitocondria, vesículas, membrana plasmática, núcleo, citoesqueleto, aparato de Golgi, retículo endoplasmático y citoplasma.

1 Lugar donde trabajan los operarios: _____

2 Estructura que permite que se mantenga un orden dentro de la fábrica: _____

3 Máquina que transforma materia orgánica en energía: _____

4 Estructura que permite que se mantenga un orden y se organicen los componentes de la fábrica: _____

5 Centro de control que posee la información de la fábrica y dirige lo que sucede en ella: _____



6 Máquina que empaqueta lo que se produce en la fábrica para enviarlo al exterior: _____

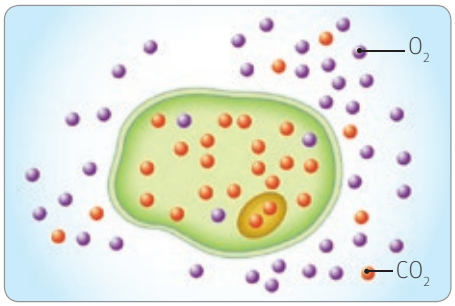
7 Muralla que rodea a la fábrica. Tiene puertas que permiten la entrada y salida de los productos: _____

8 Máquina que elabora productos a partir de la información proveniente del centro de control: _____

Compara

8 ¿Qué semejanzas y diferencias tienen las células eucariontes vegetales y animales? Escríbelas en un cuadro comparativo en tu cuaderno.

Observa la imagen y responde las preguntas **9** y **10**.



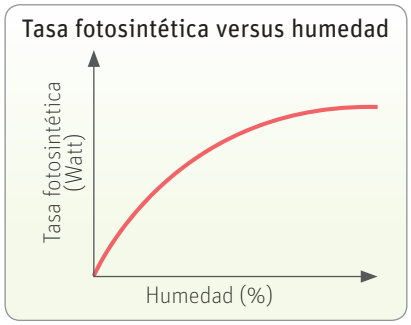
Interpreta

9 ¿En qué medio están más concentradas las moléculas de O_2?

Explica

10 Según el gradiente de concentración, ¿hacia dónde se desplazarán espontáneamente las moléculas de CO_2?

Analiza el gráfico y responde las preguntas **11** y **12**.



Fuente: Archivo editorial.

Interpreta

11 ¿Qué ocurre con la intensidad fotosintética a medida que aumenta la humedad?

Analiza

12 Si disminuye la humedad, ¿qué crees que sucederá con la intensidad fotosintética?, ¿y con la cantidad de oxígeno que se libera al medio?

Para cerrar

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ en el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Recurso digital complementario

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Identifican a la célula como unidad estructural fundamental de los seres vivos, resaltando los aportes de los científicos y los instrumentos tecnológicos.	5 y 6	Explicar y argumentar	L dos ítems correctos. ML un ítem correcto. PL ningún ítem correcto.	○ ○ ○
Reconocen las estructuras de las células y sus funciones, y explican la relación entre ellas.	7 y 8	Relacionar y comparar	L dos ítems correctos. ML un ítem correcto. PL ningún ítem correcto.	○ ○ ○
Describen mecanismos de intercambio de partículas entre la célula y su ambiente.	1 a 4, 9 y 10	Explicar, analizar, aplicar, evaluar e interpretar	L cinco o seis ítems correctos. ML tres o cuatro ítems correctos. PL ninguno a dos ítems correctos.	○ ○ ○
Explican cómo las plantas responden a estímulos del medio ambiente gracias a la presencia de estructuras especializadas.	11 y 12	Interpretar y analizar	L dos ítems correctos. ML un ítem correcto. PL ningún ítem correcto.	○ ○ ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Qué contenidos aún no dominas?, ¿qué estrategias usarías para aprenderlos?

b. ¿Qué harás para reforzar los contenidos débiles?

c. ¿Qué cambiarías de la planificación que estableciste para lograr las metas que indicaste al inicio de la unidad?

Lee y, según lo que aprendiste, responde la pregunta del título de la unidad.

UNIDAD 3

¿Qué es y para qué nos sirve la electricidad?

Valparaíso está emplazado en empinados cerros, por lo cual fueron creados los ascensores que hoy forman parte de la identidad de esta ciudad. A partir del año 1883 se pusieron en marcha treinta ascensores que funcionaban a carbón o por bombas de agua. Un cambio importante fue el paso a electricidad: el primer ascensor que anduvo con energía eléctrica fue el Barón, construido en 1906, reemplazando así el antiguo sistema de balanzas de agua. Dieciséis ascensores de Valparaíso han sido declarados Monumentos Históricos Nacionales.

? ¿De dónde viene la electricidad?

? ¿Existe la electricidad natural?

? ¿Qué avances tecnológicos ha permitido la energía eléctrica?

▲ Cerro Artillería, Valparaíso.



GRANDES IDEAS de la ciencia

El estudio de las grandes ideas de la ciencia (GI) te permitirá comprender fenómenos naturales y relacionarlos con tus experiencias cotidianas.
En esta unidad se estudiarán las siguientes:

- Todo material del Universo está compuesto de partículas muy pequeñas. (GI.5)
- La cantidad de energía en el Universo permanece constante. (GI.6)
- El movimiento de un objeto depende de las interacciones en que participa. (GI.7)

Tanto las GI anteriores como los contenidos, habilidades y actitudes trabajadas en la unidad se relacionan con el cumplimiento de las siguientes metas de aprendizaje:

	¿Qué vas a aprender?	¿Para qué?
Lección 5 ¿Qué son las cargas eléctricas?	Analizar fuerzas eléctricas y comparar circuitos eléctricos, evaluando los riesgos y posibles soluciones para la vida cotidiana.	Aplicar los conocimientos a artefactos e instalaciones domiciliarias donde se ocupa electricidad.
Lección 6 ¿Cómo se produce la energía eléctrica?	Explicar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica en objetos tecnológicos, evaluando sus ventajas y desventajas en sus usos y aplicaciones.	Describir y explicar el funcionamiento de generadores de energía tanto básicos, como una pila, hasta generadores de diversos tipos de centrales.

ACTIVA tus aprendizajes previos

Antes de comenzar el desarrollo de la unidad, explora, a través de las siguientes actividades, tus ideas respecto de las temáticas que abordaremos.



El rayo y el pararrayos

Diariamente en el mundo se producen unas 44 000 tormentas y se generan más de 8 000 000 de rayos, según el sistema de detección mundial de meteorología. Casi todas las descargas naturales se inician en el interior de las nubes y progresan en forma de árbol de diferentes ramas, unas se compensan con cargas negativas y otras con cargas positivas; en su trayectoria transportan corrientes eléctricas que pueden llegar como término medio a 30 000 Amperios y a valores máximos superiores a los 300 000 Amperios durante millonésimas de segundo, calentando el aire que está inmediatamente a su alrededor a temperaturas que pueden superar los 8 000 grados Celcius. Considerando estos datos, no hay duda del gran peligro que llevan asociados los rayos por los efectos destructivos de su impacto directo o indirecto; es por esto que fue necesario crear sistemas de seguridad: los pararrayos.

El rayo es la reacción eléctrica causada por la saturación de cargas electroestáticas generadas y acumuladas progresivamente durante una tormenta. En fracciones de segundos la energía electroestática acumulada se convierte en energía electromagnética, manifestada en el relámpago, en energía acústica, manifestada en el trueno y, finalmente, en calor.

En 1747 Benjamín Franklin inició sus experimentos sobre la electricidad. Inventó el pararrayos y explicó los dos tipos de electricidad atmosférica, la positiva y negativa. Desde entonces el pararrayos ha evolucionado con diferentes tecnologías. Un pararrayos es un instrumento capaz de atraer un rayo para conducir la descarga hacia la tierra, de tal modo que no cause daños a las personas o construcciones. Su instalación consta de tres elementos básicos: un electrodo captador (pararrayos), una conexión a tierra y un cable conector, que una el pararrayos con la conexión a tierra. Existen distintos tipos de pararrayos: de punta simple, multipuntas o puntas electrónicas; sin embargo, todos tienen el mismo objetivo: captar los rayos para proteger y dar seguridad en la zona donde caen.

Fuente: (25 mayo de 2015) http://waste.ideal.es/pararrayos-1.htm (Adaptación)

¿Conoces alguno de los conceptos que se mencionan en el texto que acabas de leer? Escríbelos.

¿Cuáles crees que podrías ver en el desarrollo de esta unidad? Escríbelos.

¿Hay términos que no conocías? Destaca con color los que te llamaron la atención.

¿Conductor o aislante?

Para su trabajo, un electricista cuenta con distintas herramientas, una de las cuales es el alicate. De esta herramienta existen varios tipos, por ejemplo, los que se muestran en la imagen.



A



B



¿Cuál de estos alicates le recomendarías para su trabajo: A o B? ¿En qué características te fijaste para elegirlo?

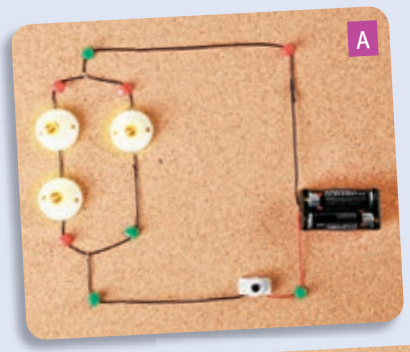
¿Por qué crees que es importante conocer la diferencia entre los conceptos de conductor y aislante?

Define con tus palabras los conceptos de conductor y aislante.

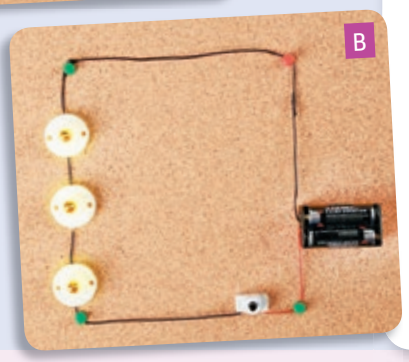
Recurso digital complementario

¿En serie o en paralelo?

Observa las siguientes imágenes.



A



B

¿Recuerdas qué tipo de circuitos se representan en A y B? Escríbelo.

¿Dónde se utilizan estos tipos de circuitos?

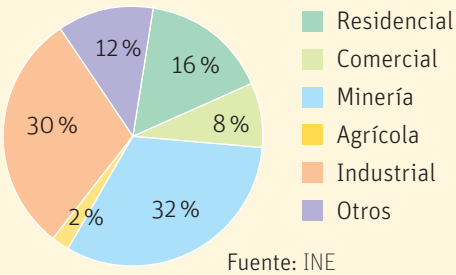
¿Por qué crees que es útil conocer cómo funcionan para idear posibles soluciones a situaciones cotidianas?

Consumo de energía aumenta 82,94 % entre 1997-2007

Si se analiza el consumo de energía en Chile en estos últimos años, se puede ver un constante crecimiento, con un aumento del 82,94 % entre los años 1997 y 2007. A continuación, se muestran dos gráficos con el destino de la distribución de energía eléctrica en Chile, comparando los años 1997 y 2007.

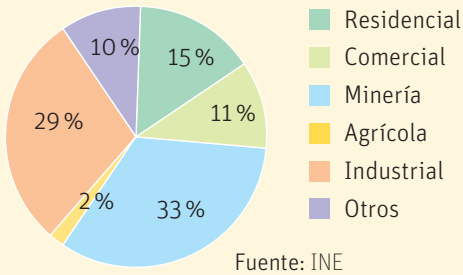
Instituto Nacional de Estadísticas · Chile

1997



Fuente: INE

2007



Fuente: INE

¿Qué título le pondrías a cada gráfico? Escríbelo en el recuadro que hay sobre cada uno de ellos.

¿Qué conclusiones puedes obtener de los gráficos? Escribe dos conclusiones.

¿Qué indican las palabras que se encuentran al costado derecho de los gráficos?

¿De qué otra manera podrías representar la información entregada en estos gráficos? Explica otras dos formas de hacerlo.

Antes de comenzar

Cada uno de nosotros tiene diferentes motivaciones, así como formas distintas de aprender. Para indagar acerca de las tuyas, responde las siguientes preguntas.

Descubre tus motivaciones

¿Hay algún tema que hayas escuchado sobre la electricidad y que te gustaría aprender? Nómbralo e indica por qué te gustaría aprenderlo.

De las actividades que acabas de hacer, ¿cuál te llamó más la atención?, ¿por qué?

Planifica tu trabajo

De las estrategias que has utilizado en unidades anteriores, ¿cuál aplicarías en esta unidad?, ¿por qué?

Cuando vas a estudiar, ¿cómo te preparas? Indica lo que haces antes, durante y después de estudiar.



LECCIÓN 5

¿Qué son las cargas eléctricas?

Piensa y escribe para qué se utiliza la electricidad. ¿Cuántas cosas anotaste? ¿Qué ocurriría si no hubiera electricidad, por ejemplo, en una ciudad? ¿Cómo se puede lograr un futuro con energía limpia y segura? El uso de la electricidad tiene poco más de un siglo, primero para el alumbrado público, luego para medios de transporte, y hoy, para las más diversas actividades. En esta lección te invitamos a conocer qué es la electricidad y algunos de sus componentes, así como sus diversas aplicaciones.

ACTIVIDAD

Me preparo para aprender

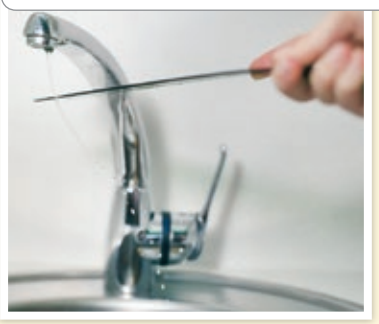
Objetivo
Reconocer y registrar aprendizajes previos.

Habilidad
Analizar experiencias para reconocer conceptos adquiridos sobre cargas eléctricas.

Actitud
Presentar disposición a los nuevos desafíos.

Es importante que reconozcas aquello que sabes o piensas sobre las temáticas que se desarrollarán en esta lección, dado que tus ideas previas son la base sobre la que se construirán los nuevos aprendizajes.

Andrea se encontraba en la clase de Ciencias y le pidieron realizar las siguientes experiencias:



▲ Frota una regla con un paño de lana y acércala a un hilo de agua. No debe tocar el agua.



▲ Corta dos trozos de cinta adhesiva, de 30 cm cada uno, y acércalos a una distancia de 2 cm. Pega ambos trozos a tu ropa, retíralos rápidamente y vuelve a acercarlos.

a. ¿Por qué crees que la regla atrae al chorro de agua?

b. ¿Por qué indicaste en cada caso que se atraían o repelían? Explica.

c. ¿Qué aprendizajes que has conocido en años anteriores te sirvieron para responder estas preguntas? Menciónalos.

Cargas eléctricas

En la actividad anterior pudiste observar que la regla y la cinta adhesiva, al ser frotadas, adquieren propiedades que les permiten atraer objetos o repelerse entre sí. Pero ¿cómo se explica este fenómeno? La respuesta se relaciona con una propiedad llamada **carga eléctrica**, la cual puede ser adquirida por los cuerpos al ser frotados. Esto se debe a que las partículas que componen el átomo tienen esta propiedad que, manifestada en cuerpos mayores, puede producir atracción o repulsión. Esta interacción es conocida como **fuerza electrostática**.

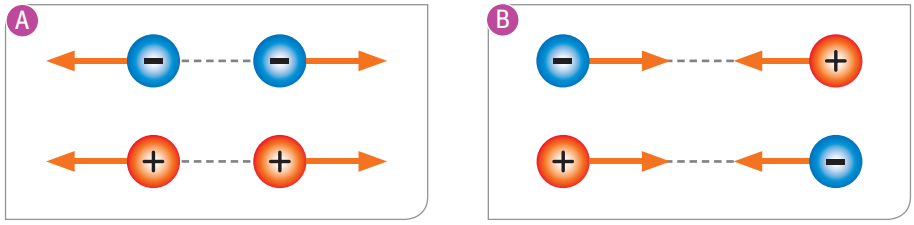
¿De dónde provienen las cargas eléctricas?

¿Has escuchado hablar del átomo? Es la unidad básica de toda la materia; cada ser vivo u objeto que existe está compuesto por ellos.

Los átomos están formados por protones con carga positiva, neutrones que no tienen carga, y electrones con carga negativa. Por ahora nos interesarán los protones y electrones (en la unidad 5 conocerás el átomo con mayor profundidad). En general, los átomos tienen la misma cantidad de protones que de electrones y por lo tanto son neutros. Cuando un cuerpo adquiere carga eléctrica, significa que tiene mayor cantidad de protones (carga positiva) o de electrones (carga negativa), en ese caso se habla de **cuerpos electrizados**.

¿Cuándo hay atracción y repulsión de cargas?

Observa las siguientes imágenes, ¿qué semejanzas y diferencias observas?



▲ Repulsión ▲ Atracción

Si las cargas eléctricas son del mismo tipo, es decir, ambas positivas o negativas, se repelen. Y si son de tipos opuestos, se atraen. Según lo explicado, ¿qué ocurre en las imágenes A y B?

CONTEXTO HISTÓRICO

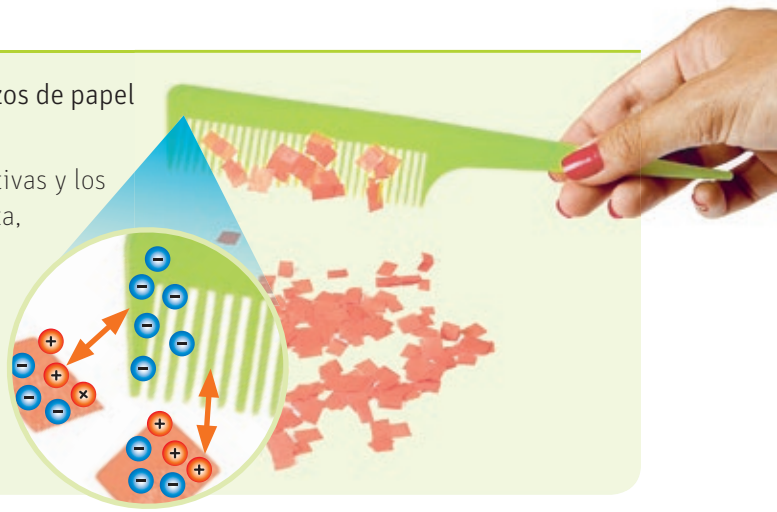


Las primeras observaciones sobre la electrización fueron hechas por los griegos, observando que, al frotar un trozo de ámbar con una piel de animal, el ámbar atraía pequeños cuerpos.
Ya en el siglo XVIII, Benjamin Franklin propuso la existencia de un "fluido" que al ser incorporado a ciertos objetos los dejaba con carga positiva, y cuando salía de ellos, los objetos quedaban con carga negativa.

INTERPRETA

Las imágenes muestran la atracción de pequeños trozos de papel con una peineta cargada. A partir de ello responde:

a. Recordando que los electrones son las cargas negativas y los protones son las cargas positivas, al frotar la peineta, ¿esta gana o pierde electrones? Observa el zoom.
b. ¿Qué tipo de carga de los papeles atrae la peineta?
c. ¿Qué tipo de carga de los papeles repele la peineta?
d. ¿Qué ocurriría si antes de acercarles la peineta a los papelitos, en lugar de estar en estado neutro, tuvieran un exceso de carga negativa? Explica.



¿Cuándo un material es conductor y cuándo es aislante?

Habrás escuchado alguna vez cuando dicen: ¡No toques los cables!, o ¡Cuidado con los cables, que están pelados! Existen materiales que permiten que las cargas eléctricas circulen fácilmente, y otros que les oponen una gran resistencia. Te invitamos ahora a indagar sobre las características particulares de algunos materiales.

ACTIVIDAD

Comparando materiales

Objetivo
Identificar materiales conductores y aislantes de la electricidad.

Habilidad
Comprobar experimentalmente qué materiales son conductores y cuáles aislantes.

Actitud
Expresar satisfacción frente a conocimientos y habilidades científicas que puedan adquirir.

Tiempo
20 minutos.

Precaución

Formen parejas y consigan: cuchara de metal, cuchara plástica, trozo de cobre, trozo de aluminio, lápiz plástico, goma de borrar y lápiz de madera. Para armar un circuito simple: pila de 1,5 V, un metro de cable delgado, huincha aisladora, portaampolletas pequeño, ampolleta de 2,5 V (el voltaje de la pila debe ser menor que el de la ampolleta).

1. Armen el circuito como se muestra en la imagen A. Fíjense que quede un cable cortado y con las puntas peladas. En este sector se irán poniendo los distintos materiales.
2. Primero conecten la cuchara de metal entre los cables y observen lo que ocurre con la ampolleta. Registren sus observaciones.
3. Repitan el mismo procedimiento con cada uno de los materiales.
4. Hagan una tabla como la siguiente en su cuaderno. Anoten sus observaciones.

Material	¿Enciende la ampolleta?	
	Sí	No

Respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Con qué materiales se encendió la ampolleta?, ¿con cuáles no?
b. De acuerdo a lo que observaron, ¿qué materiales serían conductores de la electricidad?, ¿por qué?
c. ¿Qué materiales se comportan como aislantes eléctricos? Expliquen.
d. ¿La luminosidad de la ampolleta fue la misma para los distintos materiales? Expliquen.
e. ¿Les gusta esta metodología de trabajo, es decir, experimentar para construir nuevos aprendizajes?, ¿por qué?
f. Consulta con una profesora o profesor de Química qué otros materiales son conductores o aislantes.

¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.



Como pudiste ver en la actividad anterior, hay materiales que encendieron la ampolleta y otros no; incluso algunos lo hicieron con distinta intensidad. Esto se debe a que hay materiales que permiten que las cargas eléctricas, específicamente los electrones, circulen con mucha facilidad; en cambio, otros oponen resistencia a la libre circulación de las cargas. Los metales, por ejemplo, tienen electrones libres que se pueden mover, mientras que los plásticos y la madera no. Cuando un material no permite que los electrones circulen a través de él, se dice que es un **aislante eléctrico**, mientras que si permite la libre circulación de los electrones, corresponde a un **conductor eléctrico**.

¿Qué son las descargas eléctricas?

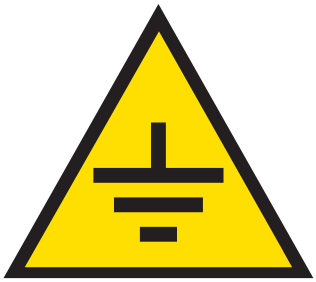


¿Alguna vez, al sacarte el chaleco o un polar, has sentido sonidos acompañados de chispazos? ¿O al tocar a una persona, que dice "me dio la corriente"? Estos fenómenos tienen su origen en la electricidad estática, que es la acumulación de cargas eléctricas en un cuerpo u objeto, lo que puede ocasionar una **descarga eléctrica** cuando se pone en contacto con otro. La descarga se producirá hasta que los cuerpos recuperen el equilibrio eléctrico, es decir, tengan la misma cantidad de cargas positivas y negativas. Por ejemplo, el caso del chaleco se debe al frotamiento de la persona con la ropa, siendo el aire el medio que produce un exceso de carga que, si se dan las condiciones, genera una pequeña descarga eléctrica.

¿El aire es un buen conductor eléctrico? Solo será un buen conductor si hay una mayor acumulación de cargas eléctricas, así se carga de iones, transmitiendo esa carga por medio de un arco eléctrico producido por una diferencia de potencial, provocando descargas eléctricas como los relámpagos.

¿Qué son las conexiones a tierra?

En la actividad de inicio tuviste que frotar una regla plástica y acercarla al agua, y en este caso, el agua se movía hacia a la regla. Si ahora usaras una regla metálica verías que el agua no se desplaza hacia la regla, lo que no significa necesariamente que el metal no adquiera carga eléctrica, sino que, como nuestro cuerpo también es conductor de la electricidad, las cargas pasarán a él y luego llegarán al suelo. Esto se conoce como "conexión a tierra".



▲ Símbolo que representa la conexión a tierra.

¿Te has fijado que los enchufes tienen tres conectores metálicos y que los tomacorriente tienen un orificio en el centro? ¿Para qué crees que sirven? La conexión a tierra es muy importante en las instalaciones eléctricas domiciliarias (que estudiaremos más adelante), ya que cualquier sobrecarga del sistema se dirige a un trozo de metal enterrado bajo el suelo, porque la tierra tiene la capacidad de absorber tantos electrones libres, que la sobrecarga se disipa en ella. La conexión a tierra sirve para cuidar los aparatos eléctricos, pero sobre todo para proteger a las personas de una posible descarga eléctrica. En los enchufes de las casas "la tierra" se ubica en el agujero del medio y se utiliza un cable verde con amarillo para identificarla.

INVESTIGA

1. Encierra en la imagen las "conexiones a tierra" y mediante un ejemplo explica su significado, indicando su importancia en las instalaciones eléctricas para la seguridad de las personas.
2. Busca información en diferentes fuentes y responde las siguientes preguntas. Puedes ingresar el código TCN8P131 a la página web del texto.
   a. ¿Qué ocurre cuando a una persona le da la corriente? ¿Por qué no podemos tocarla? ¿Qué medidas se pueden tomar para ayudarla?
   b. Antiguamente, la conexión a tierra de las casas se hacía en las cañerías de agua potable. ¿Consideras seguras estas conexiones? Fundamenta.
   c. ¿Qué importancia tienen los pararrayos como medida de seguridad ante una descarga eléctrica? Explica.



¿Cómo se puede electrizar un cuerpo?

Como ya hemos visto, un objeto está cargado eléctricamente cuando presenta un exceso de cargas negativas o positivas. El proceso mediante el cual un material experimenta dicho fenómeno se conoce como **electrización**. Veamos lo que ocurre en la siguiente actividad y luego, los tipos de electrización.

ACTIVIDAD

Electrizando un cuerpo

Objetivo
Observar cómo un objeto adquiere cargas eléctricas.

Habilidad
Describir un fenómeno eléctrico a partir de una experiencia.

Actitud
Observar con curiosidad fenómenos del entorno natural.

Tiempo
20 minutos.

Reúnanse en parejas y consigan lo siguiente: regla plástica, palo de helado de madera, paño de lana, esfera de plumavit pequeña y grande (en relación a una bolita y una pelota de tenis), hilo, cinta adhesiva, plasticina, cartón (30 x 30 cm) y palitos de madera.



1. Con los materiales construyan un péndulo eléctrico como el de la fotografía.
2. Froten la regla plástica con un paño de lana y acérquenla lentamente a la esfera de plumavit, pero sin tocarla. Observen lo que ocurre.
3. Repitan lo anterior, pero ahora toquen la esfera con la regla. ¿Qué sucedió? Anótenlo.
4. Vuelvan a cargar la regla y acérquenla lentamente a la esfera. ¿Qué ocurrió? Anótenlo.

a. Dibujen en su cuaderno las situaciones y describan cómo creen que fue el movimiento de las cargas entre la esfera y la regla.
b. ¿Qué ocurrirá si repiten la actividad pero ahora usan el palo de helado? Realicen la experiencia y registren sus observaciones.
c. ¿Qué creen que sucedería si ocupan la esfera grande? Compruébenlo.
d. ¿Cómo relacionarían esta experiencia con la GI.7?

¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

Electrización por frotación o fricción

AYUDA

La **carga neta** es la suma de las cargas positivas y negativas de un cuerpo.

En la actividad anterior, pudiste observar cómo se transfirieron cargas al frotar un cuerpo con otro, en este caso, la regla con el paño de lana. Algunos electrones del paño pasaron a la regla, dejándola con una carga neta negativa, mientras que el paño quedó con un exceso de cargas positivas. La carga con la que queda un cuerpo depende de los materiales que se usan. Por ejemplo, si se frota plástico con piel de animal, el plástico queda negativo y la piel positiva. Veamos qué ocurre cuando se frota una varilla de vidrio con seda.



Antes de frotar una varilla de vidrio con un paño de seda, ambos objetos se encuentran en estado neutro.



Al frotar la varilla con el paño, ocurre una transferencia de electrones, pero debido a las características del vidrio, este cede más electrones de los que recibe, por lo que la varilla queda con carga positiva y el paño de seda con carga negativa.

Electrización por contacto

En el paso 3 de la actividad, tocaron la esfera de plumavit con la regla. En este caso, a la esfera se le transmitió un exceso de carga negativa, quedando electrizada con cargas de igual signo que la regla. Por esto, al volver a frotarla y acercarla a la esfera, se produjo una leve repulsión. Veamos en qué consiste:



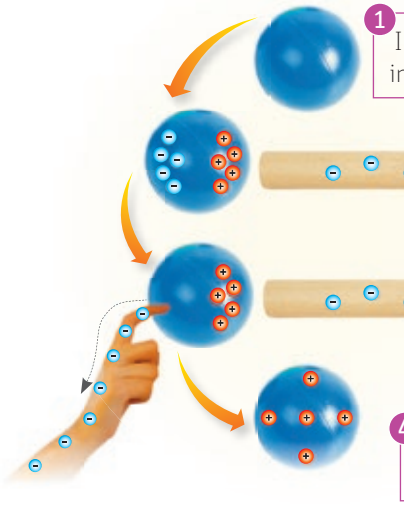
Cuando ambos cuerpos se encuentran en contacto, la varilla que tiene exceso de electrones en relación con la esfera, le cede parte de ellos a esta última.



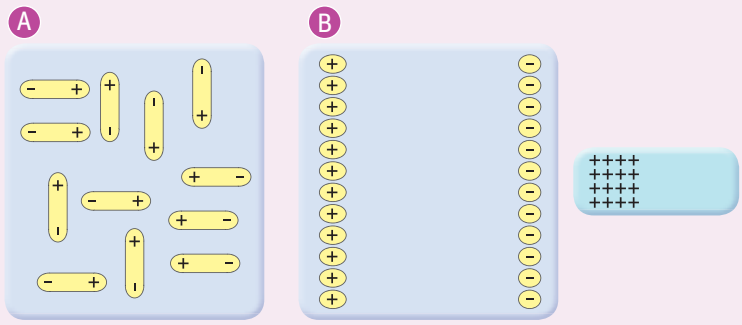
Al retirar la varilla, la esfera queda electrizada con cargas de igual signo que la de la varilla.

Electrización por inducción

¿Cómo se puede cargar permanentemente un cuerpo sin la necesidad de tocarlo con otro cargado? La respuesta está en la electrización por inducción, que se explica a continuación:



1. Inicialmente, el cuerpo que se va a cargar mediante inducción se encuentra eléctricamente neutro.
2. Acercándole una barra previamente electrizada, produciéndose así una distribución de las cargas positivas y negativas.
3. Al tocar la esfera con un objeto conductor (mano), las cargas eléctricas negativas fluyen a través de él, desde o hacia tierra. De este modo, la esfera queda con exceso de cargas de un determinado signo.
4. Al retirar el contacto a tierra y la barra electrizada, la esfera queda electrizada. Las cargas se distribuyen de manera uniforme sobre su superficie.



¿Qué es la polarización?

La polarización eléctrica es un fenómeno que se produce en dieléctricos (aislantes). En estos cuerpos, las moléculas de la sustancia están distribuidas al azar (A). Al acercarle un cuerpo cargado, por ejemplo positivo, este actuará sobre las moléculas del aislante, haciendo que se orienten y alineen con la carga negativa de los dipolos hacia el cuerpo positivo. Cuando esto ocurre, se dice que el dieléctrico está polarizado (B).

REPRESENTA

a. Representa mediante modelos cada uno de los métodos de electrización, evidenciando los movimientos de cargas.

b. Ingresa el código TCN8P133 en la página web del texto y encontrarás una animación de los métodos de electrización. Realiza los experimentos y explícalos en tu cuaderno, representando además las cargas eléctricas.

Cargas eléctricas en movimiento

Cuando observamos un río, podemos ver que el flujo de agua tiene una dirección, un sentido y una rapidez. Este se puede medir, siempre y cuando se conozca la cantidad de agua que circula en un tiempo determinado. En el caso de un material conductor, en lugar de agua lo que circula son cargas eléctricas negativas, es decir, electrones. Para hablar del concepto de **corriente eléctrica**, haremos una analogía con lo que sucede cuando el agua fluye por un río. Pero antes, para entender algunas de las condiciones que posibilitan el flujo de electrones, te invitamos a realizar la siguiente actividad.

ACTIVIDAD

¿Cómo se mueven las cargas eléctricas?

Objetivo
Observar, mediante una analogía, cómo fluyen las cargas eléctricas negativas.

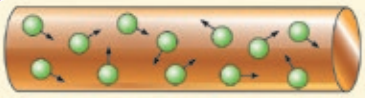
Habilidad
Explicar, mediante una analogía, cómo ocurre el movimiento de cargas eléctricas negativas.

Actitud
Observar con curiosidad fenómenos del entorno natural.

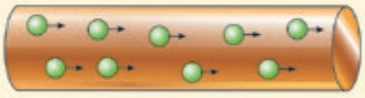
¿Qué aprendizajes previos necesitaste para desarrollar esta actividad? Escríbelos en tu cuaderno.

En la imagen se representan dos situaciones, A y B. En ellas existe el mismo conductor; sin embargo, en A no hay corriente eléctrica y en B sí la hay. Basándote en las observaciones, responde:

A Sin corriente



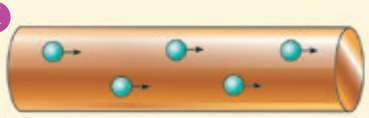
B Con corriente



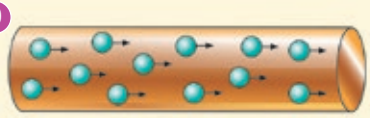
a. ¿Qué diferencias observas entre las situaciones A y B?
b. ¿Cuál crees que es la razón de que en una situación haya corriente y en la otra no?
c. ¿Qué tipo de cargas crees que se presentan en la imagen?

Ahora, observa las situaciones C y D.

C



D



d. ¿Qué diferencias observas entre las situaciones C y D?
e. ¿Qué analogía puedes hacer entre las situaciones observadas en C y D y el flujo de un río?

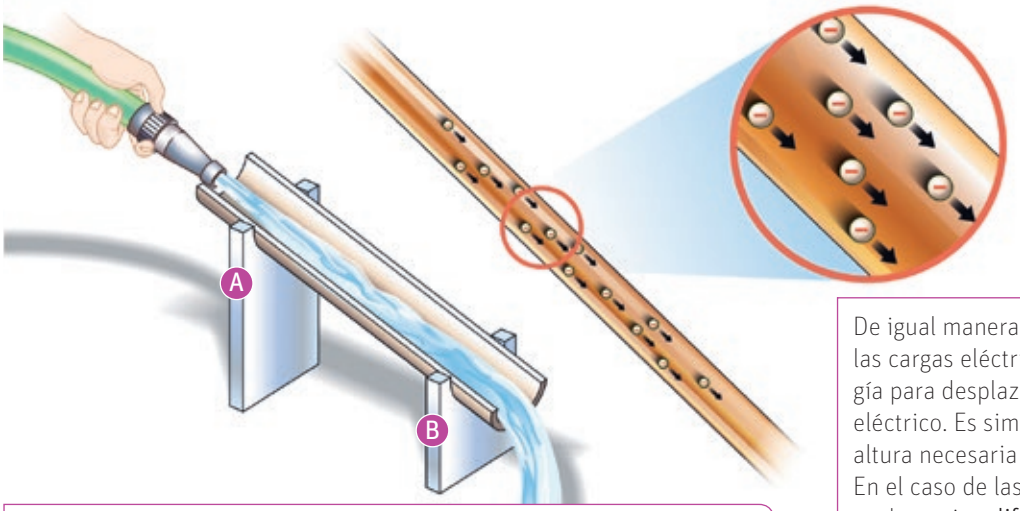
En la actividad anterior pudiste darte cuenta de como se produce el movimiento de cargas eléctricas en un conductor. En este caso, el movimiento se origina por la diferencia de cargas eléctricas que se encuentran en cada una de las esferas. De forma tal, que cuando las esferas entran en contacto las cargas se mueven desde donde hay un mayor número de cargas negativas hacia donde hay menor cantidad, para quedar equilibradas. A este movimiento de cargas se le denomina **corriente eléctrica**. Más adelante en el texto, esta diferencia la conceptualizaremos a través de la diferencia de potencial eléctrico.



▲ De forma similar a como se mueve el agua, los electrones también fluyen en un conductor.

¿Por qué las cargas eléctricas se mueven en un conductor?

Para entender qué origina el movimiento de las cargas eléctricas en un conductor, retomemos la analogía del movimiento de agua. Observa la siguiente imagen:



¿Por qué el agua fluye?

Como puedes observar en la ilustración, para que el agua circule entre dos puntos (A y B), debe existir una diferencia de altura entre ellos, que entregue la energía necesaria para que fluya. En otras palabras, al agua se le debe entregar energía para conseguir que escurra.

De igual manera que en el caso del agua, las cargas eléctricas requieren energía para desplazarse en un conductor eléctrico. Es similar a la diferencia de altura necesaria para que el agua fluya. En el caso de las cargas eléctricas esta se denomina **diferencia de potencial eléctrico** o **voltaje**.

Para que las cargas puedan moverse al interior de un conductor, requieren energía. Esta debe ser proporcionada por una **fuente de poder**, la que puede ser una pila, una batería o un generador eléctrico. Conocerás más en la Lección 6.

Es importante señalar que la distribución de energía eléctrica para cada carga dependerá del número de cargas que se desee mover. Así, a mayor número de cargas, menor será la energía que recibe cada una y viceversa. Por ello, es necesario introducir una nueva magnitud, la **diferencia de potencial eléctrico** o **voltaje**, que corresponde a la cantidad de energía que debe suministrar la fuente de poder por cada unidad de carga que se moverá. La unidad de medida del voltaje es el volt (V), en homenaje al físico italiano Alessandro Volta (1745-1827), quien fue el inventor de la pila eléctrica.



▲ Para medir la diferencia de potencial eléctrico o voltaje se puede utilizar un instrumento llamado **multitester**, en función voltímetro.

EXPLICA

En la página 134 vimos una cascada, como una analogía de cómo se mueven las cargas eléctricas. También revisamos cómo se mueven las cargas en un conductor mediante el ejemplo de una manguera. Respecto de estos puntos, reflexiona:

a. ¿Por qué crees que en algunos temas es importante hacer analogías con situaciones observables del entorno natural?

b. ¿Crees que es más fácil explicar de esta manera algunas situaciones que no se pueden ver naturalmente? ¿Por qué?

c. ¿Qué otras situaciones podrías explicar de este modo? Nombra algunas que recuerdes.

¿Qué variables influyen en un circuito eléctrico?

En las páginas anteriores conociste lo que eran las cargas eléctricas, los métodos de electrización y cómo se mueven las cargas eléctricas, pero ¿para qué aprendimos estos contenidos? Para conocer, en una primera instancia, qué son y cómo funcionan los circuitos eléctricos, por los cuales circula corriente eléctrica. Ahora, antes de recordar los circuitos eléctricos, estudiaremos las variables involucradas. Estas son la **intensidad de corriente eléctrica**, la **resistencia eléctrica** y el **potencial eléctrico**.

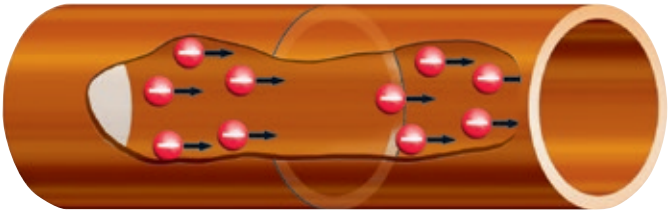


▲ Para medir la intensidad de la corriente eléctrica se usa un instrumento llamado amperímetro.

¿Qué es la intensidad de la corriente eléctrica?

Como ya se mencionó, la corriente eléctrica corresponde a un flujo de cargas que se mueven por una determinada región de un conductor. Ella se desplaza siempre de una zona de mayor potencial a otra de menor potencial eléctrico.

La **intensidad de la corriente eléctrica (I)** se define como la cantidad de carga que atraviesa una sección transversal (A) de un conductor en un tiempo determinado. Expresado en una ilustración y en fórmula, tenemos:



$$I = \frac{Q}{t}$$

Recurso digital complementario

donde:

I es la intensidad de corriente eléctrica, expresada en coulomb/segundos (C/s). A esta división de unidades se le denomina **ampere (A)**.

Q = cantidad de carga (electrones), medida en coulomb (C).

t = tiempo, medido en segundos (s).

Veamos cómo se aplica esta fórmula a un ejercicio.

A Renata le pidieron determinar la intensidad de la corriente eléctrica que circula a través de un conductor eléctrico. Ella sabe que la sección del conductor eléctrico es atravesada por una carga de 0,6 C en 3 s.

Fíjate que el enunciado entrega los siguientes datos: carga eléctrica, 0,6 C y tiempo, 3 s.

Con estos datos, ella pudo determinar la intensidad de la corriente eléctrica, reemplazándolos en la fórmula de la siguiente manera:

$$I = \frac{Q}{t} \qquad I = \frac{0{,}6\,C}{3\,s} \qquad I = 0{,}2\,\frac{C}{s} \qquad I = 0{,}2\,A$$

Por lo tanto, la intensidad de la corriente resulta igual a I = 0,2 A.

¿Qué diferencias hay entre la corriente continua y corriente alterna?

La **corriente continua (c.c.)** corresponde a un flujo regular de cargas entre dos puntos de un conductor a diferente potencial eléctrico. Las cargas en la corriente continua circulan siempre en un mismo sentido.

La **corriente alterna (c.a.)** es aquella cuya magnitud y sentido cambian periódicamente. Su eficiencia de transmisión es mayor que en la corriente continua, ya que experimenta menos pérdidas de energía.

A finales del siglo XIX se debatió sobre las principales ventajas y desventajas de transmitir a los hogares e industrias corriente continua o corriente alterna. El inventor estadounidense Thomas Edison (1847-1931) fue el gran defensor del uso de la corriente continua; en contraposición, el ingeniero austrohúngaro Nikola Tesla (1856-1943) defendió el uso de la corriente alterna.

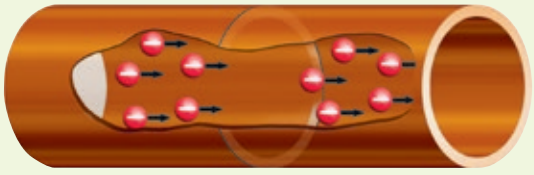
Esta diferencia de visiones sobre el uso de cada uno de los tipos de corriente se denominó "la guerra de las corrientes". Finalmente, fue la corriente alterna la que se impuso, debido a las múltiples ventajas en su transmisión. Así, se pueden encontrar los siguientes ejemplos:

Corriente continua: es la corriente suministrada por una batería o pila. Sus aplicaciones se ven, por ejemplo, en las baterías de los automóviles y en las pilas utilizadas por los juguetes o linternas.

Corriente alterna: es la corriente empleada en los circuitos eléctricos de nuestros hogares.

ANALIZA Y CALCULA

1. A Diego le presentaron el siguiente ejercicio: se tiene un conductor eléctrico por cuya sección transversal circulan 0,8 C en un tiempo de 0,2 s. Ayúdale a responder:
   a. ¿Cuál es la intensidad de la corriente eléctrica que circula por el conductor?
   b. ¿Qué sucederá con la corriente si la cantidad de carga que circula aumenta tres veces?
   c. ¿Qué ocurrirá si la carga se mantiene constante y el tiempo disminuye a la mitad?
2. A Javiera le presentaron la siguiente ilustración:



¿Cuál es el sentido del flujo de las cargas eléctricas? Ayúdale a Javiera a responder su pregunta.

¿Qué opinas de esto?

Muchos de los avances tecnológicos se han debido al estudio y preguntas que se han hecho los científicos. Así, la unidad ampere es en honor al físico y matemático francés André-Marie Ampère (1775-1836), quien formuló la expresión de la intensidad de corriente eléctrica.

¿Crees tú que es importante retomar la investigación de distintos científicos para seguir elaborando estudios?

¿Qué es la resistencia eléctrica?

¿Te acuerdas de la analogía entre la corriente eléctrica y el agua? Vuelve a la página 134 y observa la cascada. Ahora, mira la cascada de esta página. ¿En qué se diferencian? En la página 134 viste cómo el agua cae sin dificultad, pero en esta, el flujo de agua se encuentra con obstáculos como rocas o desniveles, los que presentan una resistencia al avance del agua, haciendo que la energía que transporta disminuya. De forma análoga, cuando una corriente eléctrica circula por un conductor también presenta dificultad en su avance: este fenómeno se conoce como **resistencia eléctrica (R)**. Para observar uno de sus efectos sobre una corriente eléctrica, realiza la siguiente actividad.

ACTIVIDAD

Conociendo la resistencia eléctrica

Objetivo
Explicar la resistencia eléctrica de materiales.

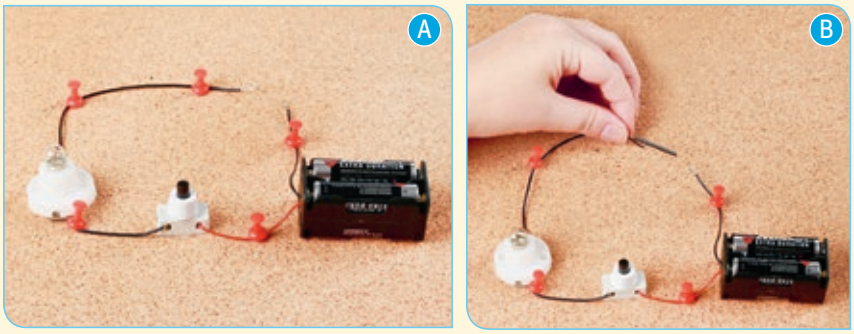
Habilidad
Comparar la relación entre variables de un sistema.

Actitud
Mostrar interés por formular nuevas preguntas a partir de observaciones de fenómenos.

Tiempo
30 minutos.

En parejas consigan: dos pilas AA, portapilas, ampolleta de 3 V, cables conectores y dos minas de lápiz (de 1 cm y 10 cm de largo). **Importante:** esta actividad siempre debe ser realizada bajo la supervisión de un adulto. Desarrollen el siguiente procedimiento:

1. Realicen el montaje que se muestra en la imagen A. Cierren la conexión y observen lo que sucede. Registren sus observaciones.
2. Ahora, conecten la mina de 1 cm al circuito, tal como se muestra en la imagen B. Observen y anoten lo que sucede.
3. Repitan el paso 2, pero ahora utilicen la mina de 10 cm.



a. ¿En qué montaje la luminosidad de la ampolleta fue mayor?, ¿por qué creen que fue así?
b. ¿Qué ocurrió con la luminosidad de la ampolleta al variar la longitud de la mina conectada? Planteen una hipótesis que explique lo observado.
c. Si la luminosidad de la ampolleta es una manera indirecta de medir la intensidad de corriente (I), ¿qué relación se puede establecer entre la variación de la longitud de la mina (resistencia) y la intensidad de la corriente?
d. ¿Qué otras preguntas se harían en relación a la experiencia realizada? Planteen dos preguntas e intenten darles respuesta.

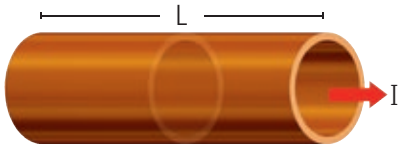


▲ En la imagen se ve una cascada, ¿qué diferencia tiene con la cascada de la página 134?

En la actividad pudiste comprobar que cuando la corriente circula a través de ciertos conductores, parte importante de la energía se pierde o se disipa en su paso por estos. Por ejemplo, lo observaste cuando varió la luminosidad en la ampolleta. Todos los materiales presentan en mayor o menor medida cierta resistencia al avance de las cargas eléctricas por un conductor, la que depende, principalmente, de su configuración atómica y molecular.

¿Qué es la resistividad?

Como ya mencionamos, todos los materiales presentan una dificultad característica al avance de la corriente; a dicha dificultad "específica" se le denomina **resistividad (ρ)**. Considerando un conductor de longitud (L) y área transversal (A) (como en la ilustración del costado), la resistencia R es directamente proporcional a su longitud. Es decir, mientras más largo sea el conductor, mayor será la dificultad al paso de la corriente eléctrica por él. La resistencia eléctrica también es inversamente proporcional al área A de la sección transversal del conductor. Esto quiere decir que a mayor área, menor será la resistencia eléctrica. Lo anterior se puede representar mediante la siguiente expresión:



$$R = \rho \frac{L}{A}$$

donde:

ρ es la resistividad medida en Ω • m

Dependiendo del valor de la resistividad, los materiales pueden clasificarse en **conductores**, **semiconductores** y **aislantes**, siendo más aislantes a mayor resistividad.

La ley de Ohm

Esta ley fue establecida por el físico alemán Georg Simon Ohm (1789-1854), quien estudió experimentalmente la relación entre la diferencia de potencial eléctrico en los extremos de un conductor y la intensidad de la corriente que circula a través de él, entregando la resistencia eléctrica del conductor. A partir de sus observaciones, propuso una expresión denominada **ley de Ohm**.

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

donde:

R es la resistencia eléctrica del conductor, medida en V/A equivalente a la unidad denominada ohm (Ω).

ΔV es la diferencia de potencial eléctrico, medido en volt (V).

I es la intensidad de la corriente, medida en ampere (A).

AYUDA

El símbolo Δ significa una diferencia en la variable.

INTERPRETA

De acuerdo a los datos de la tabla:

a. Ordena los materiales desde el "mejor" al "peor" conductor eléctrico.

b. ¿Qué significa que la resistividad de un material sea "muy elevada"?

c. Entre la plata y el cobre, ¿cuál es mejor conductor de la electricidad?, ¿por qué?

Material	Resistividad ρ (Ω • m)
Plata	$1{,}59 \times 10^{-8}$
Aluminio	$2{,}82 \times 10^{-8}$
Silicio	640
Caucho (goma)	75×10^{16}
Vidrio	10^{10} a 10^{14}
Cobre	$1{,}7 \times 10^{-8}$
Germanio	0,46
Hierro	10×10^{-8}
Oro	$2{,}44 \times 10^{-8}$

Fuente: Serway, R., Jewett, J. (2005). *Física para ciencias e ingeniería*. México: Thomson.

La potencia eléctrica

¿Cómo está presente el concepto de potencia en los fenómenos eléctricos? Para indagar sobre esto, te invitamos a realizar la siguiente actividad.

ACTIVIDAD

Potencia de las ampolletas

Objetivo
Observar la diferencia de la potencia eléctrica en diferentes ampolletas.

Habilidad
Comparar la potencia de distintas ampolletas.

Actitud
Valorar la importancia de conocer cómo funcionan los artefactos de su entorno.

Tiempo
20 minutos.

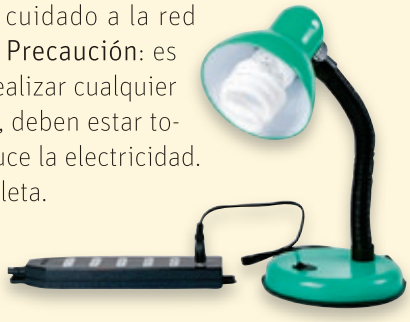
Precauciones



¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

Formen parejas y consigan tres ampolletas de bajo consumo de distinta potencia eléctrica (idealmente de 8, 15 y 23 watt) y una lámpara. Luego, realicen el siguiente procedimiento:

1. Manteniendo la lámpara desenchufada, coloquen en ella la ampolleta de 8 W. Conéctenla con cuidado a la red eléctrica y presionen el interruptor. Precaución: es muy importante recordar que para realizar cualquier trabajo relacionado con electricidad, deben estar totalmente secos, ya que el agua conduce la electricidad. Observen la luminosidad de la ampolleta.



2. Acerquen la mano a la ampolleta. Precaución: por ningún motivo deben tocar las ampolletas ya que se pueden quemar. Observen y registren sus observaciones.
3. Repitan el procedimiento con las otras ampolletas.

Considerando la experiencia realizada, respondan:

a. ¿Cuál de las ampolletas presentó una mayor luminosidad?, ¿cuál una menor luminosidad?
b. ¿Qué transformación de energía reconocieron en el proceso?
c. ¿Cuál es la diferencia de potencial o voltaje al cual se conecta la lámpara?
d. ¿Creen que la corriente que circula por cada ampolleta es la misma? Justifiquen.
e. ¿Les interesa conocer cómo funcionan los artefactos que se encuentran a su alrededor? ¿Para qué creen que les sirva esa información?

En la actividad pudiste comprobar que si bien todas las ampolletas son capaces de transformar la energía eléctrica en luz y calor, algunas pueden entregar una mayor energía en un mismo tiempo. En artefactos eléctricos, como la ampolleta o un equipo de música, la potencia eléctrica se define como la cantidad de energía que estos pueden suministrar (o transformar) por unidad de tiempo. Por ejemplo, las ampolletas de mayor potencia entregan más energía lumínica, mientras que un equipo de música, cuya potencia es elevada, proporciona una mayor energía sonora. La potencia eléctrica se mide en watt (W), en honor al inventor escocés James Watt (1736-1819), y se expresa como:

$$P = I \cdot \Delta V$$

donde:

I es la intensidad de la corriente eléctrica, medida en ampere (A).

ΔV es la diferencia de potencial, medida en volt (V).

La energía eléctrica

¿Cómo se puede determinar la energía eléctrica? Para ello, debemos conocer la potencia eléctrica de cierto artefacto y el tiempo, para aplicar la siguiente relación:

$$E = P \cdot t$$

donde:

E es la energía eléctrica.

P es la potencia.

t es el tiempo.

AYUDA

Es importante tener en cuenta que:

$$1\ W = 1\ \frac{J}{s}$$

Como toda energía, la energía eléctrica se puede medir en joule (J). Sin embargo, es habitual medirla en kilowatt-hora (kWh), que corresponde a la energía necesaria para sustentar 1 000 W de potencia durante una hora. Su equivalencia en joule es:

energía		potencia		tiempo
1 kWh	=	1 kW	•	1 h
1 kWh	=	1 000 W	•	3 600 s

$$1\ kWh = 3{,}6 \times 10^6\ J$$

Ley de Joule

¿Has notado que algunos artefactos eléctricos, después de un rato funcionando, aumentan su temperatura? Esto sucede porque la corriente se compone por un flujo de electrones en constante movimiento; estos poseen energía cinética que se transforma en calor debido a los choques que experimentan con los átomos que componen el material conductor. Esta transformación de energía hace que la temperatura del conductor se eleve. La energía disipada depende de variables como la diferencia de potencial, la corriente y el tiempo en que la corriente fluya a través del conductor. El fenómeno por el cual ocurre este proceso en un conductor se denomina efecto Joule, en honor al físico inglés James Prescott Joule (1818-1889).

ANALIZA EVIDENCIAS

En la tabla se entregan los valores de potencia de una serie de artefactos eléctricos de un hogar (considerando que se conectan a 220 V). A partir de la información contenida en la tabla, responde las siguientes preguntas:

Artefacto	Potencia (W)
Refrigerador	200
Televisor	120
Calefactor	1200
Ampolleta	75

a. ¿Cuál es la energía consumida por cada uno de los artefactos en una hora?

b. ¿Qué artefacto emplea menos energía en un mismo intervalo de tiempo?

c. Busca información de los siguientes artefactos: microondas, secador de pelo y aspiradora. Luego, revisa en ellos la potencia que utiliza cada uno. Suponiendo que son utilizados durante 15 min, ordena de forma creciente su gasto energético.

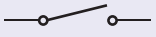
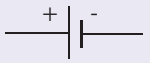
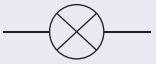
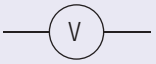
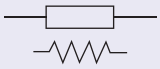
Tipos de circuitos eléctricos

Un **circuito eléctrico** corresponde a un conjunto de dispositivos en los que puede circular una corriente eléctrica. Un circuito sencillo consta de:

- **fuente de energía** (o de poder), que suministra energía a las cargas que recorren el circuito;
- **receptores** y/o **resistencias**, que transforman la energía eléctrica, y
- **conectores**, que enlazan los distintos componentes.

Para simplificar los esquemas de circuitos eléctricos, existe una simbología para sus distintos componentes, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Algunos símbolos de un circuito

	Conductor eléctrico		Interruptor (circuito abierto)
	Pila		Interruptor (circuito cerrado)
	Amperímetro		Ampolleta
	Voltímetro		Resistencia eléctrica

En la mayoría de los circuitos eléctricos, las resistencias pueden estar dispuestas en diferentes configuraciones. A continuación, analizaremos las dos formas básicas de conectar resistencias eléctricas en un circuito.

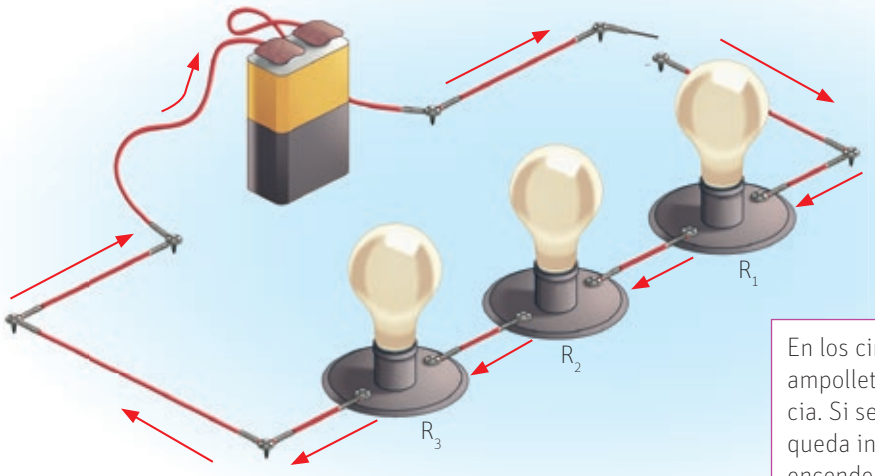
Conexión en serie

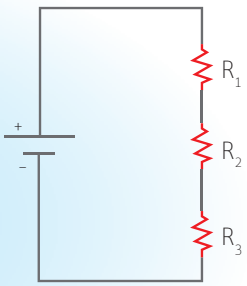
AYUDA

Como toda ampolleta puede ser considerada como una resistencia, el símbolo característico  puede ser reemplazado por .

En este tipo de conexión se coloca una resistencia seguida de otra, de modo que la corriente sigue un solo camino: si se desconecta una resistencia se interrumpe el circuito. La luminosidad de las ampolletas es menor en una conexión en serie que en una en paralelo, debido a que ofrece una mayor resistencia al paso de la corriente. Para determinar la resistencia total o la resistencia equivalente de una conexión en serie, se debe aplicar la siguiente relación:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots + R_n$$



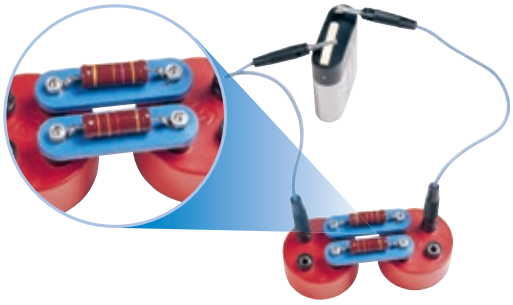


En los circuitos en serie cada una de las ampolletas funciona como una resistencia. Si se quema una ampolleta el circuito queda interrumpido, y ya no se pueden encender las demás.

Conexión en paralelo

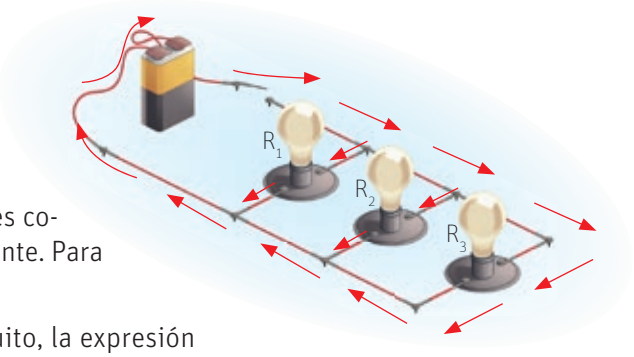
En este tipo de conexión, las resistencias se disponen en dos conductores distintos que llegan a puntos comunes, lo que provoca que la corriente se bifurque para atravesar cada una de las resistencias. En este caso, si una se desconecta las otras pueden seguir funcionando. Para la conexión en paralelo, la expresión de la resistencia total o equivalente es:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots + \frac{1}{R_n}$$



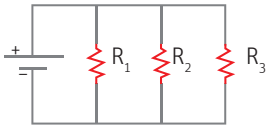
En los circuitos en paralelo, la corriente eléctrica se bifurca tomando distintos caminos, pasando por cada resistencia. La ventaja de este tipo de circuitos es que, si se quema una ampolleta, las otras siguen funcionando.

Apliquemos las resistencias a un ejemplo: Si un determinado circuito está formado por una fuente de poder y tres resistencias dispuestas en paralelo, como muestra la imagen, ¿cuál es la resistencia equivalente del circuito?



Como el valor de las resistencias que conforman el circuito es conocido, entonces es posible determinar la resistencia equivalente. Para ello, primero se registran los datos $R_1 = 6\,\Omega$; $R_2 = 4\,\Omega$; $R_3 = 3\,\Omega$

Como son tres las resistencias que se encuentran en el circuito, la expresión que se debe utilizar es:



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \text{Reemplazando:} \quad \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6\,\Omega} + \frac{1}{4\,\Omega} + \frac{1}{3\,\Omega}$$

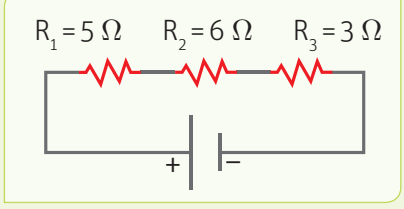
Finalmente invertimos la fracción, por lo que la resistencia equivalente es igual a:

$$R_{eq} = 1{,}33\,\Omega$$

APLICA

1. Un circuito está formado por una bateria de 6 V conectadas en serie y 3 resistencias de 5Ω cada una:
   a. Calcula la resistencia equivalente al conectar las resistencias en serie y en paralelo.
   b. Determina la diferencia de potencial a la cual se conecta el circuito.
   c. Aplicando la ley de Ohm, determina la intensidad de la corriente que pasa por el circuito para cada uno de los casos, utilizando la resistencia equivalente.
   d. Determina la potencia eléctrica para ambos circuitos.

2. Calcula la resistencia de acuerdo a la simbología del circuito:



TALLER de ciencias

Explorando distintos tipos de circuitos

Objetivo
Observar circuitos eléctricos en serie y en paralelo para obtener conclusiones sobre la luminosidad.

Habilidad
Comparar circuitos eléctricos en serie y en paralelo de acuerdo a su luminosidad.

Actitud
Trabajar colaborativamente, dando ideas y contribuyendo con posibles soluciones a problemas.

Tiempo
60 minutos.

Precauciones

Materiales

- ✓ 2 pilas AA
- ✓ 1 portapilas doble
- ✓ 2 ampolletas de 1,5 V con base conectora
- ✓ 1 interruptor
- ✓ 1 metro de cable conector

Observar

Como vimos en las páginas anteriores, un circuito eléctrico se forma al unir un conjunto de dispositivos que permiten la circulación de la corriente eléctrica. La ley de Ohm relaciona la diferencia de potencial, la resistencia y la corriente eléctrica en un circuito, y explica cómo estas variables definen el comportamiento del circuito.

Plantear un problema y formular una hipótesis

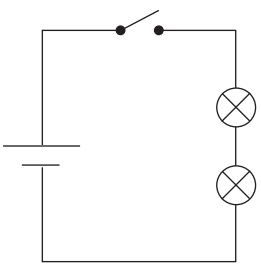
Reúnanse en parejas y lean la siguiente pregunta de investigación: Si en un circuito se conecta una cantidad fija de ampolletas, primero en serie y luego en paralelo, a una misma fuente de corriente continua, ¿cuál de los circuitos producirá más luminosidad? Formulen una hipótesis para dar respuesta a la pregunta planteada.

Experimentar

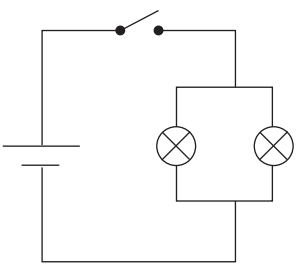
En los mismos grupos consigan: dos pilas AA de 1,5 V, portapilas, medio metro de cable delgado, dos ampolletas de linterna de 2,5 V, dos portaampolletas y un interruptor pequeño. Realicen el siguiente procedimiento.

1. Utilizando la simbología de los componentes de un circuito (presentada en la página 142), construyan el circuito de la imagen A. Observen y registren sus datos.
2. Cierren el interruptor y observen lo que ocurre.
3. Cambien la posición de las ampolletas y presionen el interruptor.
4. Desconecten una de las ampolletas y vuelvan a cerrar el circuito.
5. Ahora, construyan el circuito de la imagen B y repitan los pasos 2, 3 y 4.

A



B



Registrar y organizar

Para cada uno de los circuitos, completen una tabla con las categorías: mayor luminosidad, menor luminosidad, igual luminosidad. Guíense por la siguiente tabla. Además pueden incluir otras observaciones.

	Observaciones		
	Al conectar el circuito la primera vez	Al cambiar de posición las ampolletas	Al desconectar una ampolleta
Circuito en serie			
Circuito en paralelo			

Analizar y concluir

a. ¿Qué semejanzas y diferencias hubo al conectar por primera vez cada uno de los circuitos?

b. ¿Qué ocurrió con la luminosidad si cambia de posición las ampolletas de ambos circuitos?

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

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

e. ¿Qué sucedió con la intensidad luminosa en las ampolletas conectadas en paralelo?

f. Al comparar la luminosidad de las ampolletas de ambas conexiones, ¿en qué tipo de circuito las ampolletas consiguen una mayor luminosidad?

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

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

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

Evaluar

a. ¿Consideran que el objetivo de la investigación se cumplió? ¿Por qué?

b. ¿De qué forma esta actividad aporta para entender los contenidos sobre circuitos eléctricos?

c. ¿Cómo evalúan su desempeño como grupo? ¿Qué modificarían?

Comunicar

Elaboren una presentación en Movie Maker o en Powtoon para dar a conocer la investigación. No olviden poner los antecedentes, el problema, la hipótesis, la experimentación (incluyendo materiales y procedimiento), los resultados, el análisis de estos y sus conclusiones. Luego, expongan a su curso los resultados.

Desafío Crea

Utilizando cuatro ampolletas de 1,5 V, un interruptor y una fuente de poder, construyan tres circuitos eléctricos diferentes. Se sugiere dibujar antes el circuito en una hoja y luego construirlo.

Formulen una pregunta de investigación relacionada con la diferencia de luminosidad que entregará el circuito en cada situación. Para definir los pasos de su experimentación utilicen la estrategia de la **V de Gowin** incluida en la **página 294** de los anexos.

INTEGRA tus nuevos aprendizajes

Para que sepas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Aprendiendo a responder

Analiza el siguiente problema resuelto.

Un electroscopio es un instrumento que detecta cargas electrostáticas. Consiste en una esfera metálica unida a través de un conductor a dos láminas de cobre, las que se encuentran en una botella de vidrio para protegerlas. Un grupo de estudiantes frotó una varilla de vidrio con un paño de seda y la puso en contacto con la esfera del electroscopio. En la imagen, se representan los resultados obtenidos a partir del procedimiento.



Según la situación descrita, responde: ¿Por qué se separan las láminas de cobre?

Reconoce lo que te preguntan

En la ilustración se puede observar que al poner en contacto la varilla de vidrio cargada, las láminas de cobre que se encuentran en el interior del electroscopio se separan.

Recuerda y aplica los contenidos

De acuerdo a lo estudiado, las cargas de la varilla pasan hacia la esfera y desde ella al conductor, llegando a las láminas de cobre. Como las cargas son de igual signo las láminas de cobre se repelen, separándose.

Ahora tú

A partir de la ilustración superior, responde las **preguntas 1 y 2**.

Interpreta

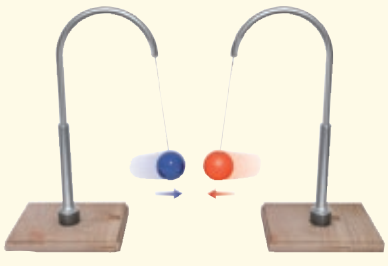
1. ¿Qué tipos de electrización reconoces en la experiencia?

Explica

2. ¿Por qué al separar la varilla de vidrio, y luego tocar la esfera con un dedo, las láminas de cobre volvieron a su posición inicial?

Analiza

3. Antonia electrizó dos esferas diferentes, una roja y otra azul, luego las colgó desde soportes diferentes y estas interactuaron como se muestra en la siguiente figura.



¿Por qué las esferas se acercaron? ¿Cómo son las cargas de las esferas? Dibújalas en la ilustración.

A partir de la siguiente situación, responde las **preguntas 4 y 5**.

En un circuito, donde la fuente de poder entrega una diferencia de potencial variable y la resistencia a la cual está conectado es de 240 Ω, se miden el voltaje y la intensidad de corriente. La siguiente tabla muestra los valores obtenidos:

Voltaje (V)	24	48	60	96	120
Intensidad (A)	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5

Construye

4 Grafica en tu cuaderno los valores de la tabla, colocando el voltaje en el eje Y y la intensidad de corriente en el eje X. Une los puntos con una regla. ¿Qué tendencia observas?

Analiza

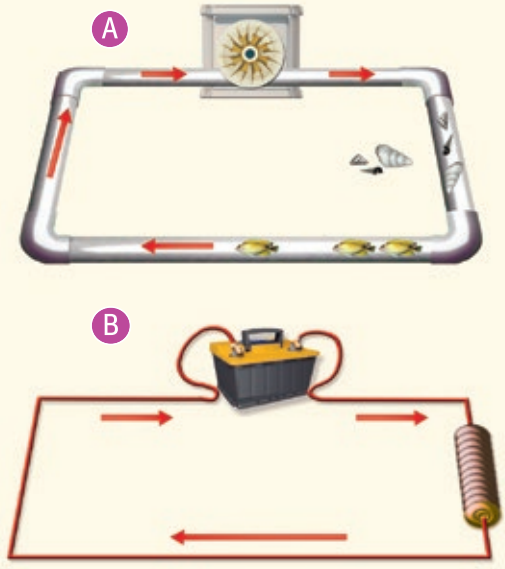
5 ¿Cómo crees que se comportarán los valores si sigue aumentando el voltaje? Justifica.

Aplica

6 En una casa, una lámpara permanece encendida cerca de 8 horas diarias. Si la intensidad de la corriente que circula a través de ella es de 0,5 A, ¿cuál es su potencia eléctrica cuando está conectada a una diferencia de potencial de 220 V?

Compara

7 A continuación se muestra una analogía entre el flujo de agua dentro de una tubería (A) y un circuito eléctrico simple (B).



Comparando ambas situaciones, ¿cómo se explican los conceptos de potencial eléctrico, corriente eléctrica, resistencia eléctrica y potencia eléctrica?

¿Cómo vas?

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Analizan las fuerzas eléctricas.	1, 2 y 3	Interpretar, explicar y analizar	L	dos o tres ítems correctos. ○
			ML	un ítem correcto. ○
			PL	ningún ítem correcto. ○
Comparan circuitos eléctricos en serie y en paralelo y aplican sus variables.	4, 5, 6 y 7	Construir, analizar, aplicar y comparar	L	tres o cuatro ítems correctos. ○
			ML	uno o dos ítems correctos. ○
			PL	ningún ítem correcto. ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Cómo te sentiste estudiando esta lección?, ¿de qué manera te ayudó realizar las experiencias?

b. ¿Qué contenido te ha gustado más de lo que has visto hasta este momento?

c. ¿Recuerdas las estrategias que escribiste al inicio de la unidad? ¿Las estás llevando a cabo?



LECCIÓN 6

¿Cómo se produce la energía eléctrica?

Para hacer uso de artefactos como el refrigerador o el computador, se requiere energía eléctrica. Pero ¿cómo se produce la energía que permite el funcionamiento de estos aparatos? Para responder esta interrogante, te invitamos a conocer cómo se produce la corriente eléctrica a menor y a gran escala, y cómo es distribuida para ser utilizada.

ACTIVIDAD

Me preparo para aprender

Objetivo
Reconocer y registrar aprendizajes previos.

Habilidad
Describir fenómenos a partir de una situación.

Actitud
Presentar disposición a los nuevos desafíos.

Es importante que reconozcas aquello que sabes o piensas sobre las temáticas que se desarrollarán en esta lección, pues tus ideas previas son la base sobre la que se construirán los nuevos aprendizajes.

Isidora y Felipe construyeron para su clase de Ciencias dos circuitos eléctricos como los que se representan a continuación. Obsérvalos y ayúdales a responder.





a. ¿Qué componentes de los circuitos reconoces? Escribe sobre las imágenes.

b. ¿Qué tipo de circuito armaste? Escribe sus nombres en los recuadros.

c. ¿Cómo pudiste determinar qué tipo de circuitos eran?

d. ¿Qué función crees que cumplen las pilas?

e. ¿Crees que las actividades desafiantes facilitan tu aprendizaje? Explica.

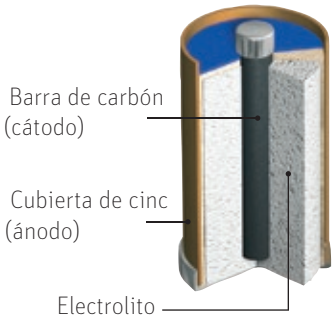
¿Qué opinas de esto?

En algunos lugares hay contenedores especiales para reciclar pilas. Si estas se botan a la basura, se corre el riesgo de que los químicos que las componen contaminen la tierra o el agua, siendo dañino para los seres vivos y el ambiente. ¿Por qué crees que es importante preocuparse de cómo desechar productos con elementos tóxicos?

Como pudiste comprobar en las actividades de la lección anterior, para que los electrones puedan moverse a lo largo de un circuito estos necesitan energía, la cual es proporcionada por fuentes de poder, como las pilas, las baterías o los generadores eléctricos.

¿Cómo son las pilas?

Existen varios tipos de pilas. Las más comunes son las pilas secas, que básicamente consisten en dos electrodos: uno negativo (ánodo) y uno positivo (cátodo), introducidos en una disolución llamada electrolito, que es el medio conductor de electrones. En la ilustración del costado se muestra cómo son las pilas en su interior.



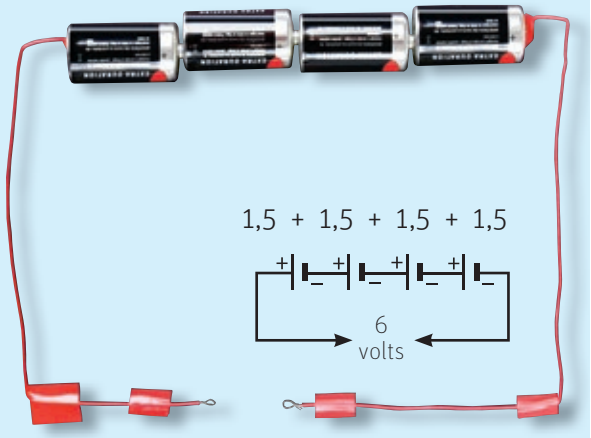
Las **pilas** son dispositivos que transforman la energía química almacenada en **energía eléctrica**, con distintos voltajes y capacidades. La capacidad de almacenar energía en cada tipo de pila depende de sus componentes químicos.

Conexiones de las pilas

Como ya has visto, uno de los componentes de un circuito eléctrico es la fuente de poder, que suministra energía. En este caso, las pilas entregan la diferencia de potencial necesaria para que los circuitos funcionen.

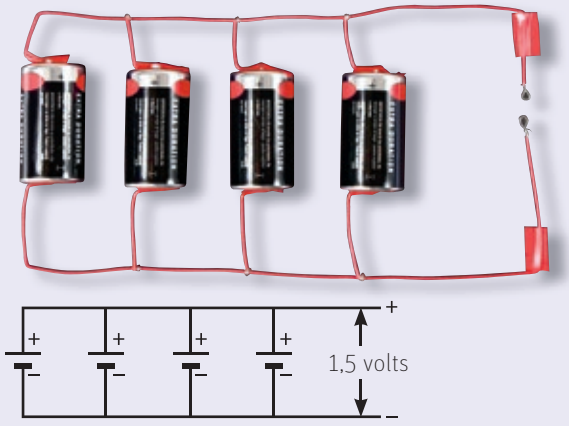
Conexión de pilas en serie

En una conexión en serie, el terminal positivo de una pila se conecta con el negativo de la otra, por lo que el voltaje final corresponde a la suma del voltaje de cada pila.



Conexión de pilas en paralelo

En esta conexión, se unen todos los terminales de un mismo signo. El voltaje final es igual al voltaje de cada una de las pilas y la capacidad del sistema aumenta, permitiendo que circule corriente por el circuito durante un mayor tiempo.



Importante: solo se pueden conectar, en paralelo, pilas del mismo voltaje, de lo contrario se pueden dañar.

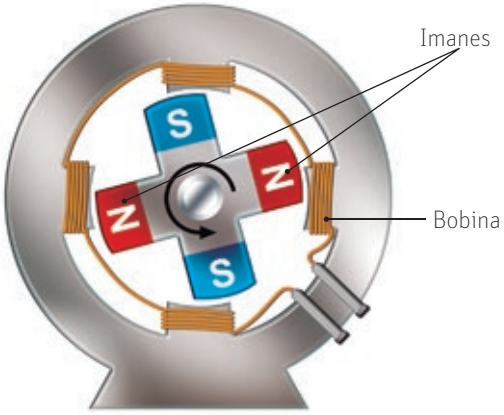
INVESTIGA Y EXPLICA

En parejas, busquen información sobre los distintos tipos de pilas y baterías que existen, como por ejemplo, las alcalinas. Respondan las siguientes preguntas:

a. ¿De qué manera pueden contaminar las pilas que no se depositan en lugares de acopio? ¿Qué se hace con las pilas recicladas?

b. ¿Qué diferencias existen entre un circuito de pilas en serie y un circuito de pilas en paralelo? Describan cada circuito y luego compárenlos.

c. A partir de lo que averiguaron, elaboren un póster con sus esquemas. Respondan preguntas como: ¿qué diferencia hay entre una pila y una batería? ¿Cómo son las baterías que utilizan los automóviles?



▲ Un alternador es un tipo de generador eléctrico capaz de transformar el movimiento en electricidad. Funciona al hacer rotar una serie de imanes al interior de una bobina, lo que induce una corriente eléctrica.

Generadores eléctricos

¿Se puede generar electricidad a partir del movimiento? La respuesta está en los **generadores eléctricos**. Estos dispositivos generan electricidad a partir del movimiento de una turbina que se encuentra cerca de un imán, provocando una diferencia de potencial que transforma la **energía mecánica** en **energía eléctrica**.

Existen grandes generadores eléctricos, como los movidos con la fuerza de la caída del agua, capaces de entregar energía suficiente para iluminar ciudades enteras, que estudiaremos más adelante, y también hay pequeños generadores como los dínamos de las bicicletas, que giran por el roce con la rueda.

¿Qué son los motores eléctricos?

Como acabamos de ver, un generador eléctrico transforma la energía mecánica en eléctrica, pero ¿se puede invertir este proceso?, es decir, ¿se puede generar movimiento a partir de energía eléctrica? La respuesta está en los **motores eléctricos**. Estos dispositivos transforman la **energía eléctrica** en **energía mecánica** por medio de la acción de campos magnéticos.

Los motores eléctricos se utilizan en múltiples aparatos, como en lavadoras, jugueras y ventiladores, entre otros; pero también se usan a nivel industrial, como en tornos, discos giratorios y motores de automóviles. Existen motores de corriente continua (c.c.), que funcionan con pilas; y motores de corriente alterna (c.a.), que funcionan con la energía que se distribuye a través de las redes domiciliarias e industriales.

ANALIZA EVIDENCIAS E INFIERE

Un grupo de estudiantes realizó la siguiente experiencia: conectaron las dos salidas de un pequeño motor de un ventilador a los extremos de un voltímetro. Pudieron observar los siguientes fenómenos:

- Al hacer girar con la mano el eje del motor, la aguja del voltímetro se movió hacia la derecha.
- Al hacer girar el eje del motor en sentido contrario, la aguja del voltímetro se movió hacia la izquierda.



A partir de la experiencia descrita, responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué se puede deducir a partir del movimiento de las agujas del voltímetro?
b. ¿Se podría afirmar que hay transformación de energía mecánica a eléctrica en el circuito? Justifica.
c. ¿Cómo se podría interpretar el hecho de que la aguja del voltímetro se mueva en sentidos opuestos, dependiendo del giro del eje del motor?
d. Ingresen el código TCN8P150 en la página web del texto. Elijan un motor y constrúyanlo. Compartan su experiencia con el resto del curso.

Crear modelos simples

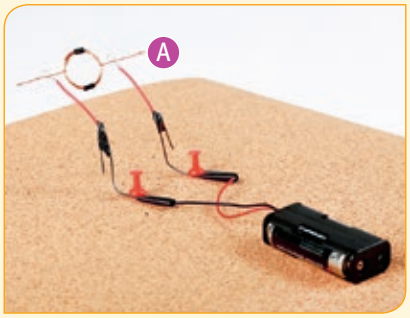
ACTIVIDAD

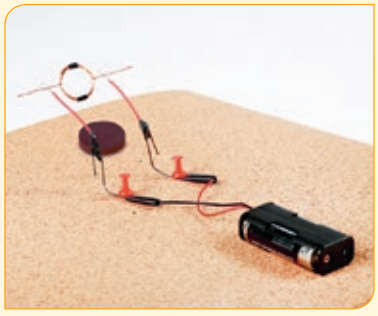
En parejas reúnan lo siguiente: tres metros de alambre de bobina, dos pilas de 1,5 V cada una, huincha aisladora, medio metro de cable delgado, imán (pueden usar los imanes circulares de un parlante en mal estado, como el de la imagen), dos clips, un alicate pequeño, mechero, lija fina y portapilas.

1. Enrollen el alambre de bobina en un cuerpo cilíndrico, como un tarro pequeño, para que quede de forma circular, aproximadamente 5 cm de diámetro. Tengan en cuenta que debe quedar un trozo de alambre de unos 3 cm en el inicio y otro cuando terminen de enrollar, tal como lo muestra la imagen. Luego, amarren el alambre con pequeños trozos de huincha aisladora, de modo que los extremos queden en sentido diametralmente opuesto.



2. El alambre de bobina está recubierto por un esmalte, el cual debe ser quitado de los extremos para realizar la conexión eléctrica. Pueden utilizar la llama de un mechero y luego limpiar con una lija fina. Precaución: Deben realizar este paso con la supervisión de un adulto.
3. Realicen la conexión, utilizando los clips como soporte de la bobina (alambre enrollado), para que quede suspendida en el aire. Importante: El sector marcado con la letra A en la imagen debe permitir que la bobina gire.





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

De acuerdo al modelo que hicieron, respondan:

a. ¿Qué ocurrió al acercar el imán a la bobina? ¿Hubo transformación de energía?
b. ¿Perciben algún cambio de temperatura en la bobina? Expliquen.
c. ¿Qué importancia tiene la presencia del imán en el movimiento de la bobina?
d. ¿Ocurriría lo mismo si el imán se encuentra más cerca o más lejos? Compruébenlo. Busquen información adicional para explicar lo observado.
e. ¿Por qué es importante leer las precauciones antes de hacer el trabajo?

Objetivo
Crear un modelo simple de un motor eléctrico.

Habilidad
Explicar cómo funciona un motor eléctrico.

Actitud
Manipular materiales en forma precisa, ordenada y segura.

Tiempo
30 minutos.

Precauciones

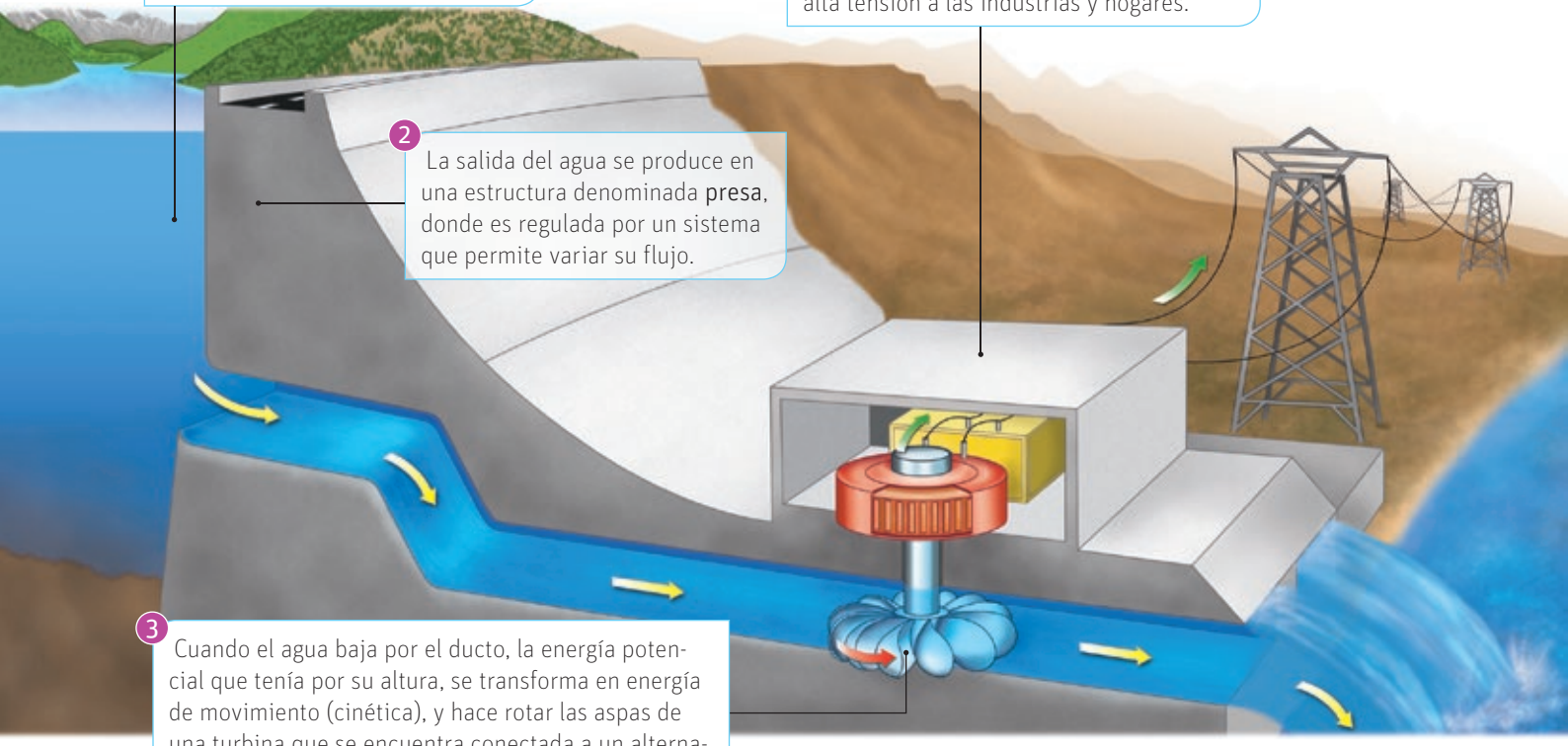
¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

¿Cómo se produce la electricidad?

¿Recuerdas qué necesita un artefacto como un televisor o un secador de pelo para funcionar? Claro, necesitan energía eléctrica. Pero ¿cómo se produce la energía? Para responder esta interrogante, primero mencionaremos uno de los principales inventos de la historia contemporánea, el **generador** o **alternador eléctrico**. Este corresponde a un dispositivo capaz de transformar la **energía mecánica**, generalmente movimiento, en **energía eléctrica**. A continuación, conocerás las principales formas de producir electricidad.

Energía eléctrica a partir del movimiento del agua

La energía eléctrica a partir del movimiento del agua se obtiene de una **central hidroeléctrica**. Veamos cómo funciona:



Las centrales hidroeléctricas pueden ser por embalse, como la que apreciamos en la imagen, o de pasada, donde se capta parte del caudal de un río mediante tubos. Estas centrales tienen la ventaja de producir energía limpia, ya que no emiten gases de efecto invernadero. Sin embargo, una de sus desventajas es que para almacenar el enorme volumen de agua que requieren, es necesario inundar grandes extensiones de tierra, que muchas veces albergan distintos ecosistemas. Además, su construcción lleva a desviar y reducir el cauce de ríos, impactando en las especies que los habitan y en el agua disponible para la agricultura.

Energía eléctrica a partir del Sol

Para producir electricidad a partir de la energía proveniente del Sol, existen variados sistemas. Conozcamos uno de ellos.

Celdas fotovoltaicas

Cuando las celdas fotovoltaicas reciben la radiación proveniente del Sol, el material que las constituye libera electrones, los que son conducidos en forma de corriente eléctrica.

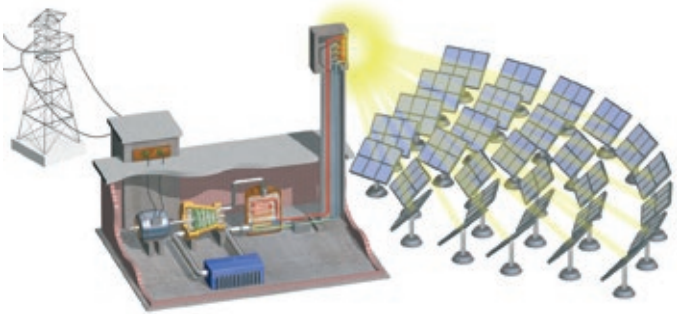


▲ Hoy en día, hay hogares que incorporan celdas fotovoltaicas, además de la red eléctrica convencional, para disminuir los costos en el consumo de electricidad, o paneles termosolares, que permiten obtener agua caliente ahorrando en el consumo de gas.

La principal ventaja de la electricidad producida a partir del Sol es que es completamente limpia, ya que en su proceso no se emite ningún tipo de gases de efecto invernadero. La principal desventaja de los sistemas que utilizan la energía solar son sus elevados costos de implementación; sin embargo, este hecho podría cambiar a futuro con el aumento en la demanda de este tipo de sistemas y la introducción de nuevas tecnologías.

Espejos reflectores

Otro sistema utilizado para captar la energía del Sol son los espejos reflectores. Veamos de qué se trata.



▲ Cuando la luz solar llega a una zona con gran cantidad de espejos reflectores, estos concentran la luz solar, la cual eleva la temperatura de cierto fluido, el que comienza a circular. Tal energía pone en movimiento una turbina conectada a un alternador.

INVESTIGA

Lee un artículo sobre las centrales solares ingresando el código TCN8P153 a la página web del texto. Indica cómo es el mecanismo de funcionamiento y las ventajas y desventajas de este sistema.

PROYECTO

Construir una cocina solar para el colegio

Objetivo

Crear, en forma grupal, una cocina solar, que luego pueda ser usada en un día de convivencia escolar.

Habilidad

Investigar y seleccionar información sobre cómo se construyen las cocinas solares y llevar a la práctica lo investigado.

Actitud

Demostrar interés y disposición para la investigación y aplicación de nuevas tecnologías.

Importante

- Definan los temas principales de investigación, por ejemplo cómo funcionan las cocinas solares, cuáles son los materiales necesarios, eficiencia, entre otros.
- Evalúen las ventajas y desventajas de la utilización de cocinas solares.
- Elijan un alimento. Tendrán que averiguar cuántas calorías necesita para su cocción. Luego, utilicen su cocina solar para prepararlo, determinando el tiempo que demora su cocción. Hagan el mismo proceso en un horno eléctrico y estimen la potencia de cada situación. ¿Cuál es más eficiente? Argumenten.
- Lleven a cabo el proyecto y preséntenlo en una actividad escolar organizada por el curso.
- Revisen el anexo que se encuentra en la página 286 de su texto, donde encontrarán las etapas de un proyecto. Entréguenlo a su profesora o profesor.

Plazo

Un mes para el desarrollo completo del proyecto.

Conexión con las TIC

Se sugiere buscar información en Internet para confeccionar la cocina solar y elaborar una presentación en la que se expongan las etapas en que realizaron su proyecto, la cual será mostrada en la actividad final, luego de compartir una deliciosa comida preparada en la cocina que construyeron.

Ciencia, tecnología y sociedad



La apuesta para aliviar la escasez de electricidad con energía renovable

En los últimos años los costos de energía del país han aumentado; por esta razón, se espera que para el 2017 se construya una línea de transmisión de 3 000 kilómetros que permita alimentar la zona central con energía proveniente de plantas renovables de la Zona Norte de Chile.

Fuente: www.elmostradormercados.cl

Energía eléctrica a partir del viento

Una **central eólica** utiliza la energía cinética del viento, para mover las inmensas aspas de los aerogeneradores.

En el interior de un aerogenerador se encuentra acoplado un alternador, el que transforma la rotación de las aspas en electricidad.

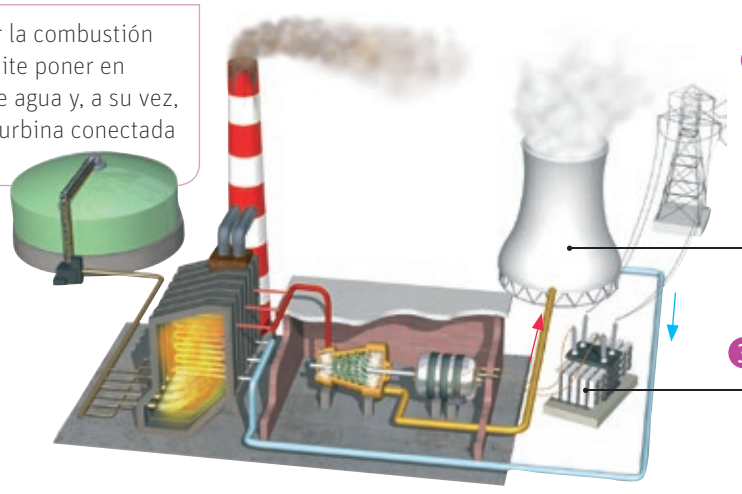


Cuando se suma la energía producida por muchos aerogeneradores, es posible abastecer a una ciudad completa con electricidad. La ventaja de este tipo de energía es que es limpia. Una de las principales desventajas es que los campos eólicos (lugar donde se ubican los aerogeneradores) requieren de grandes extensiones de terreno. Se encuentran en estudio probables problemas causados a las aves y la contaminación acústica.

Energía eléctrica a partir del combustibles fósiles

Una **central termoeléctrica** utiliza el calor como fuente principal de energía, el cual se produce a partir de la combustión de carbón, petróleo o gas natural (recursos no renovables). Veamos su proceso:

1. El calor generado por la combustión del combustible permite poner en circulación un flujo de agua y, a su vez, mueve el eje de una turbina conectada al alternador.



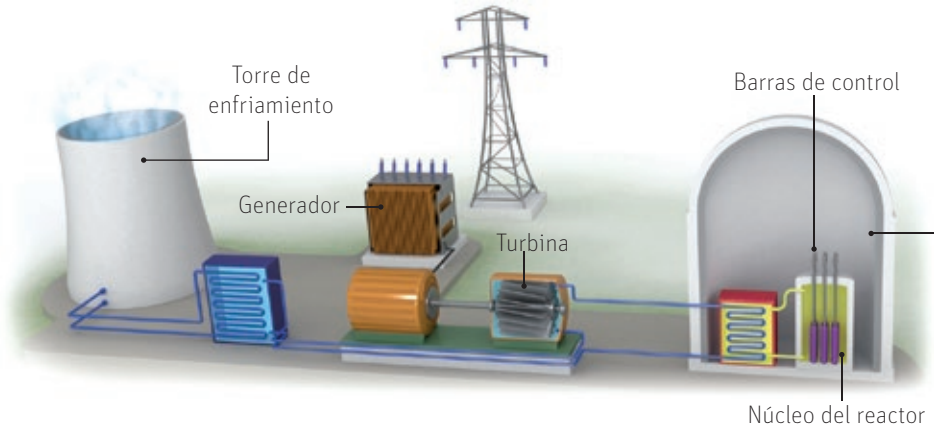
2. El agua que se encuentra a mayor temperatura es conducida a una estación de enfriamiento, la que luego es introducida nuevamente al sistema.

3. Finalmente, el alternador transforma el movimiento del agua en electricidad.

Una central termoeléctrica tiene la ventaja de producir energía de manera eficiente y con bajos costos. Sin embargo, esto último depende de la disponibilidad del recurso utilizado: carbón, petróleo o gas. La principal desventaja es que libera al medio ambiente grandes cantidades de dióxido de carbono y material particulado, incrementando la cantidad de gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera.

Energía eléctrica a partir de la energía nuclear

En una **central nuclear** se utiliza el calor generado por una reacción nuclear. Esta reacción es un proceso llamado fisión nuclear, donde se dividen núcleos atómicos de manera controlada.



Al interior de un contenedor blindado, se mantiene aislado el reactor nuclear que contiene los combustibles radiactivos y las barras de control. En este tipo de centrales se produce una gran cantidad de calor.

Una de las ventajas de las centrales nucleares es que producen una gran cantidad de energía; no obstante, generan desechos radiactivos que demoran miles de años en degradarse y cuyo tratamiento y almacenaje son de un elevado costo. Además, si las instalaciones sufren un deterioro, producto de una catástrofe natural por ejemplo, como un terremoto o tsunami, se podría liberar radiación al ambiente, causando graves daños a generaciones completas.

INVESTIGA Y EXPLICA

Reúnanse en grupos de tres a cuatro integrantes y realicen las siguientes actividades.

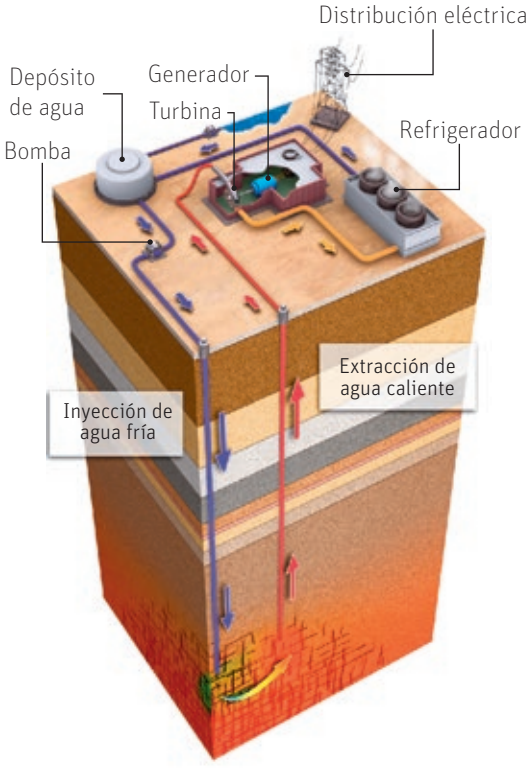
a. Investiguen qué nuevas fuentes de energía eléctrica se están explorando, por ejemplo, la energía mareomotriz, asociada al movimiento del oleaje marino. Expliquen su funcionamiento.

b. Averigüen sobre otras ventajas y desventajas de las formas de producción de energía eléctrica presentadas.

c. Debatan y evalúen las formas de generación de energía en Chile. ¿Cuáles parecen ser las más adecuadas? Tengan en cuenta, por ejemplo, las ventajas y desventajas, usos, aplicaciones, distribución, costos de operación, razones climáticas, geográficas y medioambientales, económicas y sociales, entre otras.

d. Luego, elijan uno de los tipos de energía y preparen una presentación donde se expliquen los aspectos básicos de su funcionamiento, los aspectos evaluados en la pregunta **c** y su opinión respecto a su implementación en nuestro país. Tengan en cuenta el lugar donde viven.

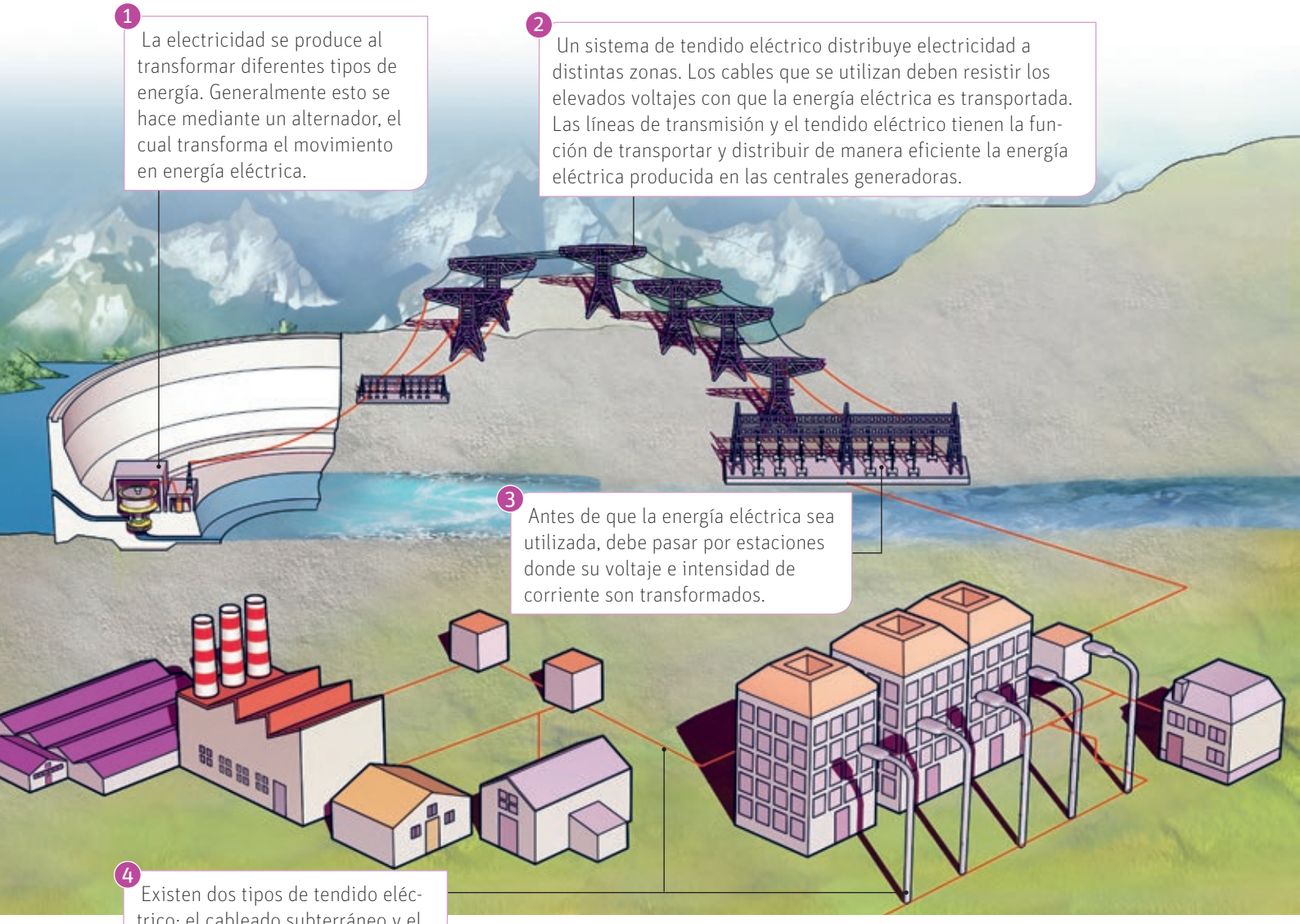
e. Comuniquen los resultados de su investigación al resto de sus compañeros mediante una presentación en PowerPoint, Prezi, Movie Maker o Powtoon.



▲ En la imagen se muestra la energía geotérmica, es decir, cómo a partir del calor interno de nuestro planeta es posible generar energía eléctrica.

Distribución de la energía eléctrica

Una vez que la energía eléctrica es producida en una central generadora, es necesario transportarla hasta el sitio donde será utilizada. Debes haber visto más de alguna vez largos tendidos eléctricos, utilizando gruesos cables de aluminio o cobre y alcanzando, a veces, cientos de kilómetros de longitud. Veamos entonces cómo se distribuye la energía eléctrica.



1. La electricidad se produce al transformar diferentes tipos de energía. Generalmente esto se hace mediante un alternador, el cual transforma el movimiento en energía eléctrica.

2. Un sistema de tendido eléctrico distribuye electricidad a distintas zonas. Los cables que se utilizan deben resistir los elevados voltajes con que la energía eléctrica es transportada. Las líneas de transmisión y el tendido eléctrico tienen la función de transportar y distribuir de manera eficiente la energía eléctrica producida en las centrales generadoras.

3. Antes de que la energía eléctrica sea utilizada, debe pasar por estaciones donde su voltaje e intensidad de corriente son transformados.

4. Existen dos tipos de tendido eléctrico: el cableado subterráneo y el aéreo. En el primer caso, los cables se disponen al interior de tuberías instaladas, aproximadamente, a un metro de profundidad. Este tipo de sistema tiene la ventaja de reducir la contaminación visual generada por el cableado aéreo. Sin embargo, en países sísmicos como Chile, el cableado subterráneo puede verse más afectado al producirse un sismo de gran magnitud.

Uno de los principales inconvenientes de trasladar la electricidad se relaciona con la pérdida de energía que conlleva este proceso, dado que el paso de una corriente eléctrica por un conductor produce calor (efecto Joule). Con el fin de reducir estas pérdidas de energía, la electricidad es transportada desde las centrales a voltajes muy altos e intensidades de corriente muy bajas.

En Chile, toda la energía eléctrica que producen las centrales se distribuye a través de cuatro sistemas eléctricos interconectados, siendo el principal el sistema interconectado central, que se extiende entre Taltal y Chiloé y cubre el 71 % de la capacidad instalada en el país.

¿Cómo se distribuye la electricidad a los hogares?

Hoy en día, la mayor parte de los hogares utiliza la energía eléctrica proveniente de las centrales generadoras mediante una red interconectada de circuitos. A esta red se le denomina instalación eléctrica domiciliaria. Conozcamos los componentes de la red eléctrica y su función.



1. La energía eléctrica se distribuye mediante un cableado que se divide por la casa, considerando la disposición de espacios en su interior.
2. Un enchufe corresponde a un terminal o toma de corriente. Su función es suministrar una diferencia de potencial eléctrico. En Chile, dicha diferencia es de 220 V.
3. Un interruptor permite o impide el flujo de corriente eléctrica en un artefacto, como la ampolleta.
4. El medidor determina la cantidad de energía eléctrica utilizada por un hogar en un tiempo determinado.
5. La caja de fusibles tiene como función interrumpir el paso de la corriente cuando la energía consumida en un hogar alcanza un nivel que puede sobrecalentar el sistema.
6. Como vimos en la lección anterior, la conexión a tierra es un sistema de protección para los usuarios cuando la aislación de los aparatos falla. La conexión a tierra está conformada por una pieza metálica enterrada en el suelo, conectada a un cable que recorre toda la instalación domiciliaria.
7. La red externa está encargada de alimentar la instalación eléctrica domiciliaria. Esta proviene de las estaciones de distribución ubicadas en las ciudades.
8. Los artefactos eléctricos son los receptores de la energía eléctrica. Pueden transformar la electricidad en energía térmica, lumínica o cinética.
9. La caja de derivación es el punto donde se bifurca la red eléctrica a los distintos componentes: interruptores, enchufes, ampolletas, etc.

EXPLICA Y CREA

Formen parejas y realicen las siguientes actividades:

a. De acuerdo a lo que han estudiado, ¿qué ventajas tiene el emplear circuitos en paralelo en las instalaciones eléctricas domiciliarias? Utilicen un esquema o diagrama para su explicación.

b. Creen una maqueta simple de una instalación eléctrica domiciliaria. Pueden elegir como modelo una de sus casas. Indiquen dónde está ubicado cada uno de los componentes y qué función cumplen en esa posición. Averigüen cuáles son las medidas de seguridad que existen en la red domiciliaria y por qué los cables tienen diferentes colores. Antes de hacer la maqueta, se sugiere hacer la ubicación de los componentes de la red eléctrica en papel.

TALLER de estrategias

Aprendiendo a construir un modelo

Objetivo
Construir un modelo simple de una instalación eléctrica domiciliaria.

Habilidad
Planificar y ejecutar un proyecto.

Actitud
Trabajar con responsabilidad y proactividad, considerando y respetando las opiniones de los demás.

Tiempo
90 minutos.

Recreando una instalación eléctrica

Imaginen que necesitan realizar la instalación eléctrica de una casa. Para ello, deben considerar la cantidad de habitaciones, su distribución y cuáles son las necesidades de energía eléctrica del hogar. Es importante comprender que una instalación eléctrica domiciliaria es un sistema complejo, que debe ser realizado solo por personas capacitadas. A continuación los invitamos a modelar una instalación eléctrica domiciliaria.

PASO 1 Lean las instrucciones sobre lo que van a modelar

En este taller podrán modelar la distribución de los circuitos eléctricos de una casa. Deben tener en cuenta que se usará una fuente de corriente continua, a diferencia de la corriente alterna de los hogares.

El plano de la casa en la que deberán realizar la instalación eléctrica es el siguiente:



PASO 2 Consigan los materiales y realicen el procedimiento

Formen grupos de tres o cuatro compañeros y reúnan los siguientes materiales: seis interruptores, doce ampolletas de 1,5 V, cuatro pilas (D) de 1,5 V, un portapilas para cuatro componentes, cinco metros de cable aislado (puede ser de timbre), un destornillador pequeño, un trozo de cartón forrado de 40 cm x 25 cm y cinta aisladora.

1. Dibujen sobre el cartón la distribución propuesta en el plano. Luego, diseñen la instalación que desean realizar. Tengan en consideración los siguientes puntos:
   - Las ampolletas representarán los distintos artefactos de consumo eléctrico.
   - Cada habitación debe contar con al menos una ampolleta y un interruptor.
   - Recubran las bifurcaciones de la red con cinta aislante; estos puntos representan las cajas de derivación.

PASO 3 Determinen cómo van a llevar a cabo la construcción

Una vez que tengan el primer diseño de la red eléctrica, respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Es suficiente la diferencia de potencial utilizada en el circuito?
b. ¿Ubicaron correctamente los componentes de la red eléctrica de acuerdo a lo indicado en el plano?
c. ¿Tienen todos los materiales necesarios para construir el modelo?

PASO 4 Construyan y evalúen su modelo

Cuando hayan hecho los ajustes necesarios al diseño de su instalación eléctrica, comiencen su construcción. En relación con el modelo efectuado, respondan:

a. ¿Todas las ampolletas de la instalación iluminan con igual intensidad?
b. ¿Creen que es suficiente la cantidad de pilas utilizadas?
c. ¿Qué dificultades presentó el montaje del circuito?
d. ¿Cómo solucionaron los problemas que se les presentaron?
e. ¿Trabajaron todos los integrantes con la misma responsabilidad frente al modelo que debieron realizar?
f. ¿Fueron tomadas en cuenta todas las ideas aportadas por los integrantes del grupo?

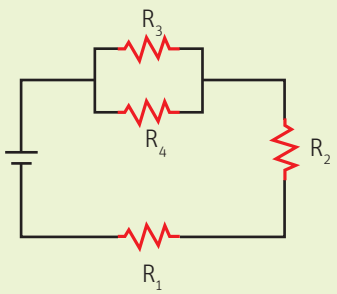


PASO 5 Comuniquen sus resultados con el resto del curso

Finalmente, realicen una demostración del funcionamiento de su instalación eléctrica al resto de sus compañeros y compañeras. Es importante que expliquen cómo fueron distribuidos los artefactos eléctricos al interior del hogar.

Desafío Crea

A partir del siguiente circuito, realiza las actividades:



a. Indica cuáles son los componentes del circuito.
b. ¿En qué tipo de circuito están conectadas las resistencias R_1 y R_2; y R_3 y R_4? Explica.
c. Si sacamos del circuito R_2, ¿qué sucederá?
d. Si sacamos del circuito R_4, ¿ocurrirá lo mismo?

Energía eléctrica en Chile

Según la Comisión Nacional de Energía, el consumo residencial de energía eléctrica en Chile es alrededor del 15 % del consumo total de los distintos tipos de energía. En nuestro país, hay cuatro sistemas de distribución de energía eléctrica: el Sistema Interconectado Norte Grande (SING), que abastece las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta; el Sistema Interconectado Central (SIC), que cubre desde la Región de Atacama hasta Los Lagos; y dos sistemas interconectados más pequeños, en Aysén (SEA) y Magallanes (SEM).

CONECTANDO CON...

Las TIC

Ingresa el código TCN8P160 a la página web de tu Texto y en ella encontrarás un reporte mensual del sector energético.

Capacidad de energía eléctrica instalada por sistema		
Sistema	Capacidad (MW)	Capacidad (%)
SING	3.943	20,7
SIC	14.926	78,5
SEA	50	0,3
SEM	102	0,5

Fuente: Reporte mensual sector energético. Comisión Nacional de Energía (27/04/2015).

En nuestro país, y en todo el mundo, se consume cada vez más energía, lo que ha conducido a la incorporación de las **Energías Renovables No Convencionales** (ERNC), es decir, fuentes energéticas en las cuales no se incurre en el agotamiento de la fuente generadora. Entre ellas se puede mencionar la energía eólica, las pequeñas hidroeléctricas (hasta 20 MW), la biomasa, el biogás, la geotérmica, la solar y la mareomotriz. Estas representan una alternativa de generación de energía limpia y poco contaminante. Entre las desventajas de las ERNC, están el mayor costo que significa producirlas; la dependencia de las condiciones climáticas, como ocurre con las fuentes eólicas y solares; y el hecho de que se obtienen en lugares de difícil acceso, como desiertos y sectores cordilleranos.

¿Qué opinas de esto?

Comenten en torno a las siguientes preguntas: ¿Es necesario consumir cada vez más energía para obtener un desarrollo económico y un bienestar material? ¿Hay maneras más eficientes de utilizar la energía, en vez de invertir en nuevas obras que generan gasto e impacto ambiental? ¿Es posible producir energía a gran escala con sistemas menos contaminantes?

INTERPRETA E INVESTIGA

1. A partir de la tabla que muestra los sistemas eléctricos que abastecen a nuestro país, responde las siguientes preguntas:
   a. ¿Cuál es el sistema eléctrico que abarca más regiones en Chile?
   b. ¿Cuál es el sistema que posee la mayor capacidad energética? ¿y la menor?
   c. ¿Por qué crees que SING tiene un gran porcentaje de la capacidad energética si su distribución ocupa solo tres regiones?
2. En distintas fuentes de información, averigua:
   a. ¿Qué tipo de centrales eléctricas se están construyendo en la actualidad?
   b. Indaga mediante qué tipo de centrales se genera la mayor potencia eléctrica.
   c. ¿Qué central termoeléctrica es la más cercana a tu localidad? ¿Dónde se utiliza la energía que produce y qué tipo de emisiones libera al ambiente?

Eficiencia energética

Entre las políticas que ha asumido el Estado de Chile respecto a la energía, está el incentivo al concepto de eficiencia energética. Esto tiene que ver con un ahorro y mejor utilización de la energía disponible privilegiando, por ejemplo, el uso de aparatos que produzcan el mismo beneficio con menor costo energético. Podemos apreciar la iniciativa en la certificación de ciertos aparatos, como electrodomésticos o ampolletas, que incluyen una escala de eficiencia y sitúan al aparato dentro de un rango. A continuación se entregan algunos tips de eficiencia energética para que los compartas con tu familia y amigos.

Tips de eficiencia energética

1. Al escoger un artefacto, considera la información contenida en la etiqueta de eficiencia energética.
2. Es recomendable usar la lavadora y secadora con su carga máxima.
3. Al planchar, acumula una determinada cantidad de ropa. Planchar piezas por separado consume más energía.
4. Apaga y desenchufa los aparatos eléctricos que no estés usando. Desenchufa los aparatos eléctricos en las noches. Cuando quedan enchufados, igual están consumiendo energía.
5. Cuando tu celular esté cargado totalmente, desenchufa el cargador. Si lo dejas enchufado, sigue gastando energía.
6. Si tienes computador mantenlo en modo ahorro de energía. Apaga la pantalla cuando te ausentes.
7. Reúnete en familia para ver televisión. Si lo hace cada uno por su lado, desperdiciarán tiempo familiar y energía.

Fuente: www.acee.cl/eficiencia-energetica/tips



▲ Categorías de eficiencia de los artefactos.

Conectando con...

Científicas chilenas



La Dra. Lorena Barrientos es académica del Departamento de Química de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE) y participa como coinvestigadora en el proyecto Fondecyt sobre "Semiconductores hídricos para procesos fotocatalíticos". Este proyecto es desarrollado por un grupo de investigadores de diferentes universidades de Chile y busca la obtención de nanoestructuras semiconductoras (estructuras pequeñisimas, entre 0,1-100 nm) que puedan ser utilizadas para la construcción de dispositivos que conviertan la energía solar en energía eléctrica o química.

Fuente: 17 de enero, 2013. www.umce.cl

La iluminación en la historia

En la prehistoria el ser humano descubrió el fuego, indispensable para su calefacción y para cocinar los alimentos, siendo utilizado más tarde en la iluminación de sus refugios.

William Murdoch (1754-1839), ingeniero e inventor escocés, fue el primero en utilizar la inflamabilidad del gas para iluminar su propia casa.



Ignacio Lukasiewicz (1822-1882) fue un farmacéutico e inventor polaco. En 1853, adaptó una lámpara que utilizaba aceite de ballena para que funcionara con queroseno, que era más económico, limpio y seguro.





Joseph Wilson (1828-1914) fue un físico y químico inglés que creó la lámpara incandescente de carbono, patentándola en 1879. Luego, **Thomas Edison** (1847-1931), un empresario estadounidense, logró mejorarla y patentarla en 1880.

1800

En el mundo

En 1792 la Casa de la Moneda estadounidense creó el dólar americano.



En Chile

En 1788 se iniciaron las obras de construcción definitivas de los tajamares del río Mapocho para contener los constantes desbordes del río.

1850

En el mundo

En 1853 Charles Frédéric Gerhardt sintetizó por primera vez la aspirina.

En Chile

El 12 de febrero de 1853 se fundó la ciudad de Puerto Montt, principalmente con inmigrantes alemanes.



1900

En el mundo

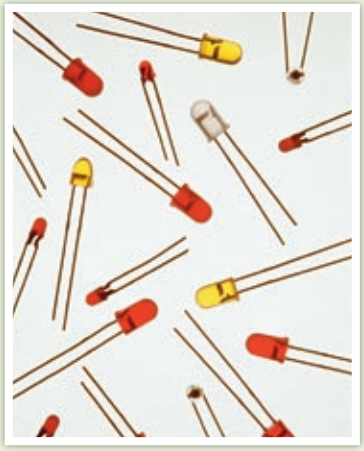
En 1896 se realiza la primera edición de los Juegos Olímpicos modernos en Atenas.

En Chile

El 23 de marzo de 1879 ocurrió la batalla de Calama entre Chile y Bolivia, primer enfrentamiento armado de la guerra del Pacífico.

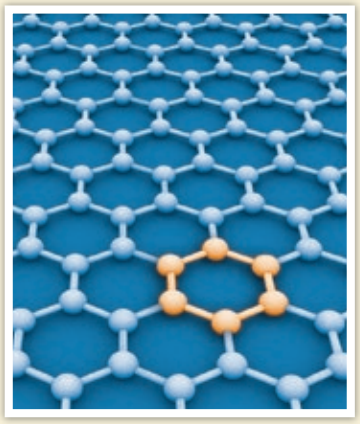


Edmund Germer (1901-1987) fue un inventor alemán considerado como el padre de la lámpara fluorescente, patentada en 1927. Este tipo de lámparas emiten luz visible al recibir radiación ultravioleta.



Nick Holonyak (1928), científico estadounidense, inventó el primer LED de luz visible en 1962. El funcionamiento de este tipo de luminaria se debe a pequeños diodos emisores de luz.

Los físicos **Andre Geim** (1958), ruso, y **Konstantin Novoselov** (1974), ruso-británico, sintetizaron por primera vez, en 2004, el grafeno, una sustancia de carbono puro que se ha utilizado para la creación de ampolletas de iluminación.



1950 **2000**

En el mundo

En 1927 se estrenó en EE.UU. *El cantor de jazz*, primera película con sonido.



En Chile

El 25 de abril de 1925 se inauguró el funicular de Santiago. En 1927 se fundó Carabineros de Chile y la Contraloría General de la República.

En el mundo

En 1962 se lanzó el primer satélite de comunicaciones comercial del mundo.

En Chile

Se desarrolló la Copa Mundial de Fútbol de 1962, donde Chile obtuvo el tercer lugar.

En el mundo

En Estados Unidos, la empresa Microsoft lanza el sistema operativo Windows 2000.

En Chile

Se implementó el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos en 2004.

ANALIZA Y EXPLICA

a. ¿Qué valor tienen para cada época los descubrimientos que se van logrando?

b. ¿Se puede relacionar de alguna forma los avances tecnológicos con los acontecimientos de la época, por ejemplo, la electricidad con la creación del funicular en Chile?

INTEGRA tus nuevos aprendizajes

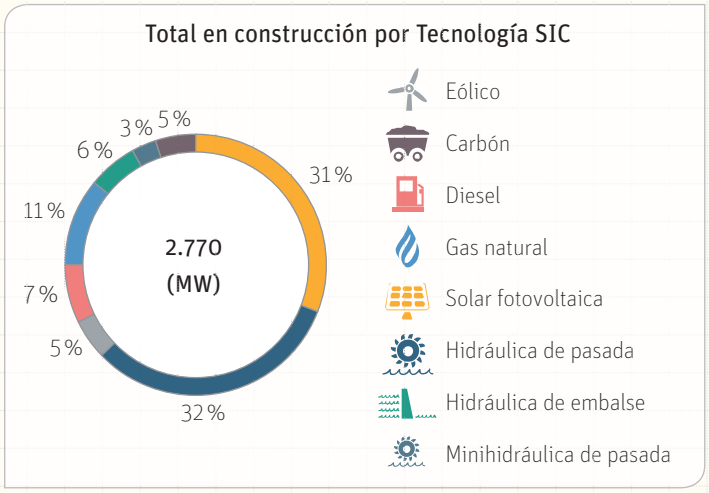
Para que sepas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Aprendiendo a responder

Analiza la siguiente pregunta modelada.

De acuerdo al sistema interconectado SIC, existe un total de 35 proyectos de generación de energía eléctrica registrados en etapa de construcción en Chile, que tienen como fecha estimada de ingreso a operación entre marzo de 2015 y julio de 2020. A continuación se muestra un gráfico del total de obras en construcción de acuerdo a la tecnología.

Según el gráfico, ¿qué tipo de tecnología será la más utilizada en nuestro país?



Reconoce lo que te preguntan

Del análisis del gráfico se pueden obtener los siguientes datos: se entrega el total de construcciones por tipo de tecnología empleada, como es la eólica, el carbón y el diesel, entre otras; se indica el porcentaje que existe de cada uno de los tipos de construcción energética, y además, se hace referencia a la capacidad de energía que estas entregarán, en conjunto, cuando estén operando.

Recuerda y aplica los contenidos

Del gráfico se puede concluir que el tipo de construcción que primará en nuestro país es de tipo hidráulica de pasada, con un 32 % del total de construcciones.

Ahora tú

A partir del gráfico de la pregunta anterior responde las **preguntas 1 y 2**.

Interpreta

1. ¿Cuál es el segundo tipo de construcción con mayor porcentaje en nuestro país?

Compara

2. Si comparas los porcentajes del primer y segundo tipo de construcción, ¿a qué crees que se deba esta diferencia tan pequeña?

Explica

3. Mediante un esquema, identifica las partes de una pila seca y explica su funcionamiento.

Compara

4. Indica por medio de una tabla, las semejanzas y diferencias al hacer conexiones de pilas en serie y en paralelo.

Explica

5 Un niño andaba en bicicleta y observó que esta tenía un aparato en una de sus ruedas. Al preguntar qué era le dijeron que era el dínamo. Explícale qué es un dínamo y cómo se induce corriente eléctrica en este.

Analiza

6 Un grupo de estudiantes realizó la siguiente experiencia: conectaron las dos salidas de un pequeño motor de juguete a los extremos de un voltímetro.

Observaron los siguientes fenómenos:

- Al hacer girar con la mano el eje del motor, el voltímetro indicó un valor positivo.
- Al hacer girar el eje del motor en sentido contrario, el voltímetro indicó un valor negativo.

¿Cómo explicarías este fenómeno? Justifica.

Argumenta

7 Chile es un país con una gran diversidad de paisajes desde el norte hasta el sur. Respecto de esto, ¿por qué en Chile es factible la incorporación de centrales eólicas?

Compara

8 Mediante un esquema comparativo, indica cuáles son las ventajas y desventajas en la utilización de centrales hidroeléctricas y temoeléctricas.

Explica

9 De acuerdo a las instalaciones eléctricas domiciliarias, responde:

a. ¿Cómo se distribuye la energía eléctrica que llega a un hogar?

b. ¿Qué tipo de circuitos se utilizan en las instalaciones eléctricas domiciliarias? ¿Por qué?

¿Cómo vas?

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Identifican y explican el funcionamiento de pilas, baterías, motor y generador eléctrico.	3, 4, 5 y 6	Explicar, comparar y analizar	L	tres o cuatro ítems correctos. ○
			ML	uno o dos ítems correctos. ○
			PL	ningún ítem correcto. ○
Describen aspectos básicos del funcionamiento de centrales eléctricas y evalúan las diversas fuentes energéticas a gran escala en Chile.	1, 2, 7, 8 y 9	Interpretar, comparar, argumentar, comparar y explicar	L	cuatro o cinco ítems correctos. ○
			ML	dos o tres ítems correctos. ○
			PL	ningún o un ítem correcto. ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Cómo lo que aprendiste en esta lección te puede servir en tu vida cotidiana?

b. ¿Crees que es importante el análisis de diversas situaciones de tu contexto cotidiano como son, en este caso, las instalaciones eléctricas? Explica.

c. ¿Cumpliste las metas que escribiste al inicio de la unidad?

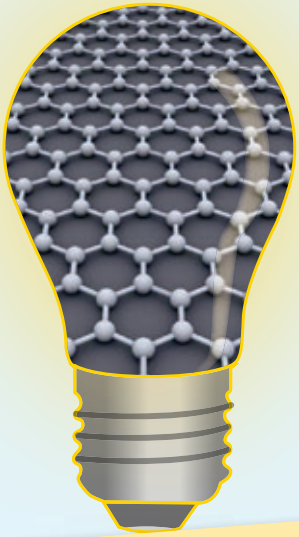
¿Cuáles son las ventajas de las nuevas AMPOLLETAS DE GRAFENO?

El grafeno es una sustancia de carbono puro, que existe como una lámina de un átomo de espesor. Sus átomos están ubicados en una estructura que es como un panal de abejas de dos dimensiones. Es cerca de cien veces más fuerte que el acero, conduce mejor la electricidad que el cobre y es tan flexible como el caucho. Aproximadamente, un 1 % de grafeno puede convertir el plástico en conductor de electricidad.

Esta sustancia fue descubierta en 2004 por los científicos de origen ruso Andre Geim y Konstantin Novoselov de la Universidad de Manchester, quienes recibieron el Premio Nobel de Física por su trabajo.

Las ampolletas de grafeno contienen una LED (diodo emisor de luz) en forma de lámina recubierta en el material. Se dice que esta ampolleta recortará el uso de energía en un 10 %, durará más tiempo por su conductividad y se espera que tenga un precio más bajo que algunas ampolletas LED.

Fuente: (30 de marzo de 2015) www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2015/03/150330_tecnologia_bombillo_hecho_grafeno_hr



¿Por qué crees que es importante estudiar las características y propiedades de los materiales?

CIENCIA en CHILE



¿Consideras que es importante buscar tecnologías que permitan obtener algún beneficio de los distintos tipos de desechos?

Generación de electricidad a partir de desechos

Lodo Energy es una empresa chilena dedicada a generar electricidad utilizando como materia prima los residuos de lodo. Este mecanismo rápidamente se está posicionando como un importante agente que soluciona a las empresas el manejo de los desperdicios que dejan sus procesos productivos.

Puntualmente, lo que hace Lodo Energy es utilizar la gasificación para generar electricidad en escalas pequeñas para industrias y empresas. La gasificación es un proceso termoquímico en el cual un producto se transforma en gas sintético, que es combustible y que después se introduce a un motor de combustión que genera electricidad al mover un generador.

Fuente: (enero de 2015) www.estrategia.cl/noticias

La batería de ALUMINIO
que recarga el celular en un minuto



Científicos de la Universidad de Stanford, de California (EE.UU.), aseguran haber inventado una batería de aluminio que tarda exactamente 60 segundos en cargarse.

Esta batería es más limpia con el medio ambiente que las convencionales y más segura, pues las de litio pueden arder ocasionalmente, además el precio no sería un problema ya que el aluminio es un metal más barato que el litio.

Hasta el momento las baterías de aluminio desarrolladas en otros laboratorios generalmente murieron después de solo 100 ciclos de carga y descarga, pero la batería de Stanford fue capaz de soportar más de 7 500 ciclos sin ninguna pérdida de capacidad. Comparativamente, una típica batería de litio dura alrededor de 1 000 ciclos.

Fuente: (7 de abril de 2015) www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2015/04/150407_bateria_recargar_minuto_aluminio_jm

¿Cómo contribuyes a reducir el consumo de energía eléctrica en tu hogar y en el colegio?

PANELES SOLARES
transparentes para generar energía limpia



Cortesía de Richard R Lunt y Yimu Zhao

Un grupo de investigadores de la Universidad Estatal de Michigan han dado a conocer un nuevo tipo de panel solar 100 % transparente, que podría convertir las pantallas de los teléfonos inteligentes, ventanas u otras superficies transparentes en generadores de energía limpia.

Su raíz consiste en pequeñas moléculas orgánicas capaces de absorber determinadas longitudes de onda de la luz solar que son invisibles para el ojo humano. Una vez absorbidas, las ondas de luz son atrapadas y guiadas a los bordes del concentrador solar de plástico, donde las células fotovoltaicas las convierten en electricidad.

Fuente: (25 de agosto de 2014) http://ecoinventos.com/paneles-solares-transparentes/

¿Conocías alguna de estas innovaciones? ¿Cuál te pareció más interesante?

SINTETIZA tus aprendizajes

A continuación, se presentan las **nociones esenciales** de la unidad. Léelas y, si consideras necesario profundizar algunas de ellas, vuelve a desarrollar las **actividades asociadas** a cada lección.

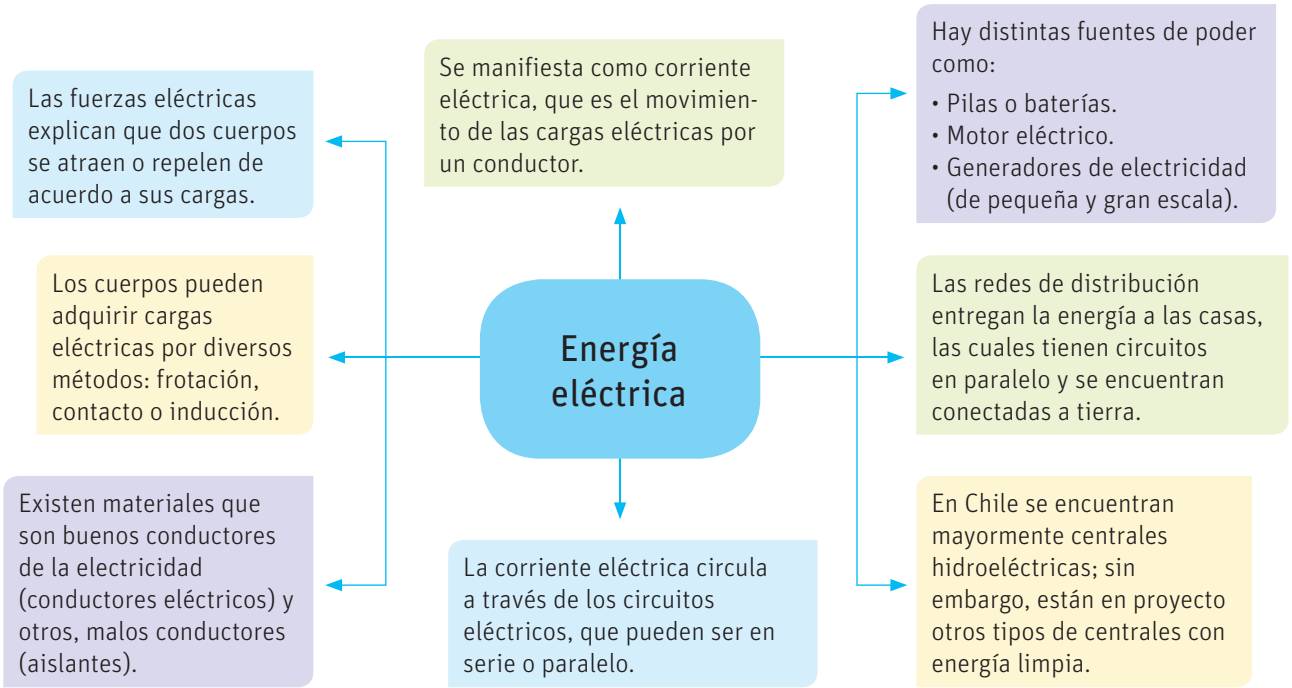
	Nociones esenciales de cada lección	Habilidad	Actitud
Lección 5	**¿Qué son las cargas eléctricas?**		
	Los átomos están formados por electrones, protones y neutrones con diferentes **cargas eléctricas**; si estas cargas son distintas se atraen y si son iguales se repelen. Los materiales pueden ser **electrizados** de diferentes formas, por **frotamiento**, por **contacto** o por **inducción**. Si un material permite que los electrones se muevan libremente en su interior, es **conductor** de la electricidad, y si no lo permite, es **aislante**. La corriente eléctrica circula por los **circuitos eléctricos**, que pueden ser en serie o en paralelo. Los circuitos tienen distintas variables y es importante conocerlos para saber todas las medidas de seguridad en nuestras propias casas. Actividades asociadas: páginas 129, 130, 131, 133, 135 138 y 139.	Analizar fuerzas eléctricas y comparar circuitos eléctricos.	Evaluar los riesgos de la electricidad y las posibles soluciones para la vida cotidiana.
Lección 6	**¿Cómo se produce la energía eléctrica?**		
	Todo **circuito eléctrico** necesita de energía, la cual es proporcionada por una **fuente de poder**. Las **pilas** o **baterías** generan **energía eléctrica** a partir de energía química. **Generadores eléctricos**, como los **alternadores**, producen electricidad a partir del movimiento de una turbina la que puede ser accionada por el movimiento de agua o de vapor. Sin embargo, hay otros generadores que producen electricidad a gran escala, como son las **centrales hidroeléctricas**, **solares**, **eólicas** y **termoeléctricas**, entre otras, cada una con sus ventajas y desventajas. En Chile, la energía hidráulica es la principal fuente de generación de electricidad a gran escala. Sin embargo, la gran demanda de electricidad está exigiendo implementar nuevas fuentes de energía. Actividades asociadas: páginas 148, 149, 150, 151, 153 y 157.	Explicar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica en objetos tecnológicos.	Evaluar las ventajas y desventajas de la energía eléctrica en sus usos y aplicaciones.

GRANDES IDEAS de la ciencia

Vuelve al inicio de la unidad y lee las grandes ideas (GI). Elabora un esquema, mapa conceptual o diagrama que explique cómo se conectan las GI con las nociones esenciales de la unidad.

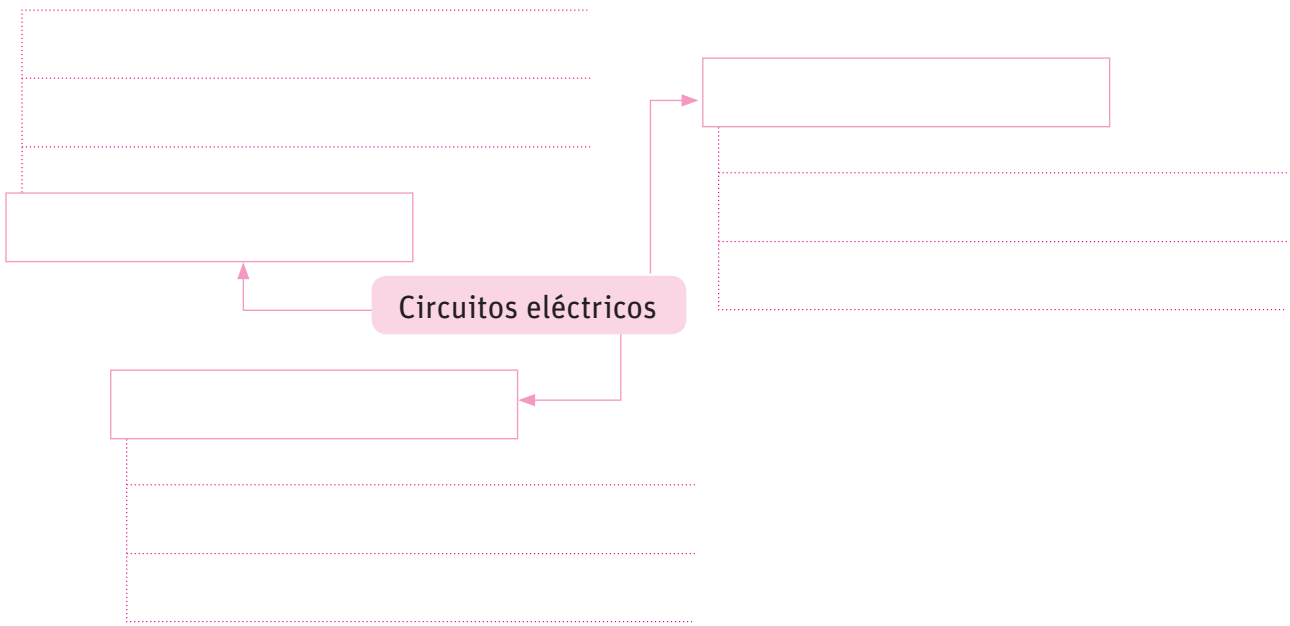
Organizador gráfico de la unidad

Observa el siguiente organizador gráfico, en el que se sintetizan y organizan las nociones esenciales señaladas en la página anterior.



Mapa mental

Para conocer otras formas de organizar y relacionar las nociones esenciales, revisa las páginas 292 y 293 de los anexos y completa el siguiente organizador.



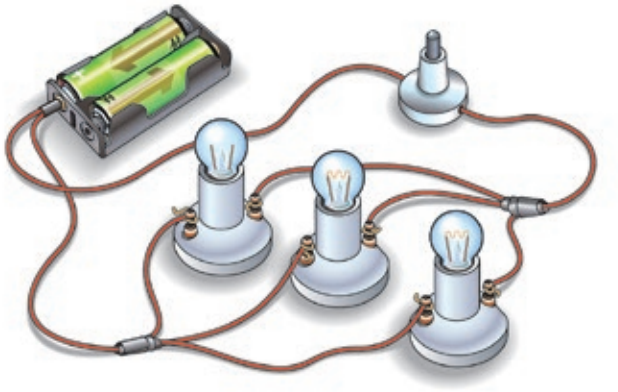
CONSOLIDA tus aprendizajes

Para que sepas cómo se han integrado tus conocimientos y habilidades, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Desarrolla tus conocimientos y habilidades

Lee y analiza la siguiente situación y luego desarrolla las actividades que se proponen (1 a 6).

En la siguiente ilustración se muestra un circuito eléctrico:



Se sabe que la resistencia de cada ampolleta es 2 Ω.

Explica

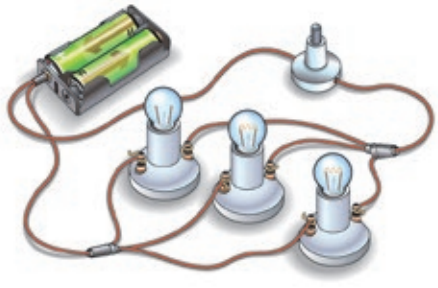
1 A partir de la imagen y los datos que se entregan, responde:

a. ¿Cuál es la función de los componentes que aparecen en el circuito?
b. ¿Cómo están conectadas las ampolletas del circuito? Explica.
c. ¿Cómo será la intensidad de la luz con la que prenderán las ampolletas?
d. ¿En qué se diferencia un circuito en paralelo con uno en serie? Explica.

Analiza

2 Responde según la imagen:

a. ¿Qué sucedería si se saca la ampolleta del centro?
b. Dibuja sobre el circuito una cuarta ampolleta. Esta no debe afectar en el funcionamiento del circuito.

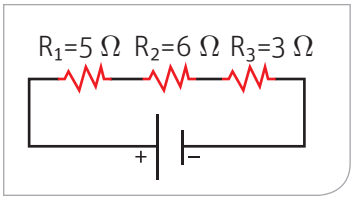


c. ¿Por qué la pusiste en ese lugar?

Aplica

3 ¿Cuál es el valor de la resistencia equivalente del circuito?

4 A continuación se muestra la conexión de otro circuito:



a. ¿Qué tipo de circuito es? _____

b. ¿Cuál es el valor de la resistencia equivalente a este circuito?

Evalúa

5 Formula una hipótesis para explicar qué sucedería con la intensidad de la luz si el circuito fuera en serie.

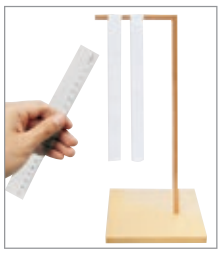
_____

_____

_____

6 Con los mismos componentes del circuito de la ilustración inicial, dibuja un esquema de un circuito en serie.

Pon a prueba tus conocimientos y habilidades

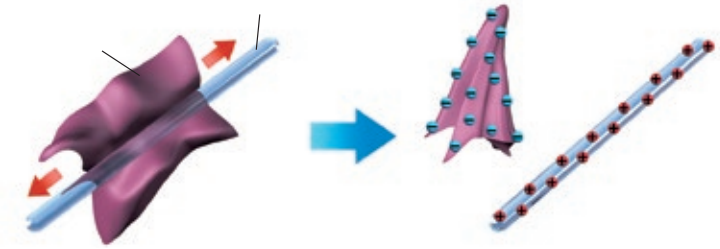


Analiza

7 A Felipe le pidieron hacer un sistema como el que muestra la imagen. Luego, se le solicitó frotar la regla con un paño de lana y que la acercara a las cintas. ¿Qué pudo observar Felipe?

Interpreta

8 ¿Qué tipo de proceso de electrización se muestra en la imagen? ¿Cómo ocurre?



De acuerdo a la siguiente situación responde las preguntas 9 y 10.

Camilo y su papá necesitan instalar un arranque, con un enchufe en la pared para una lámpara en su pieza. Cuando llegan a la ferretería piden alambre y les preguntan para qué lo quieren. Luego les indican que deben llevar cable eléctrico rojo y blanco, ya que estos están recubiertos con plástico.

Explica

9 ¿Por qué la vendedora les indicó que el cable debe estar recubierto con plástico?

Aplica

10 Si el cable rojo es el que transporta la electricidad, ¿para qué se utiliza el cable blanco?

Observa las siguientes imágenes y a partir de ellas responde las preguntas 11, 12 y 13.



▲ Pila



▲ Dínamo

Compara

11 ¿Qué semejanzas y diferencias existen entre estas dos fuentes de poder?

Explica

12 ¿Cuál de estas dos fuentes de poder necesita un imán? ¿Para qué lo ocupa? Explica.

Argumenta

13 Si tienes dos pilas de 1,5 V y dos pilas de 2 V, ¿cómo se deben conectar en un circuito en paralelo que genere 3,5 V? Fundamenta.

Evalúa

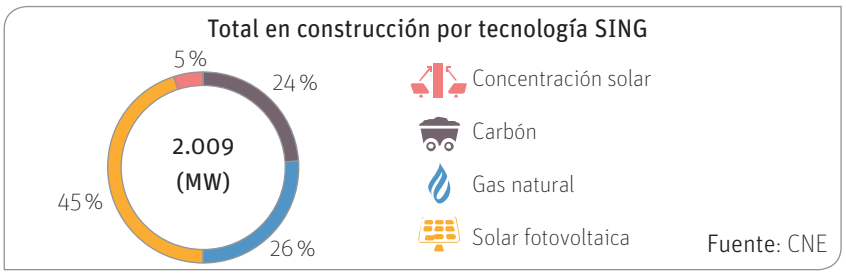
14 A Carolina le pidieron crear un proyecto de producción de energía eléctrica limpia para la región de Antofagasta. ¿Qué tipo de central crees que debería elegir y por qué?

Propón

15 ¿Cómo aplicarías el concepto de eficiencia energética en tu casa? Propón cinco acciones.

Interpreta

16 Según el gráfico:



¿Qué conclusión puedes obtener respecto de los tipos de energía utilizada en el sistema interconectado SING?

Recurso digital complementario

Para cerrar

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Analizan las fuerzas eléctricas.	7, 8, 9 y 10	Analizar, interpretar, explicar y aplicar	L: tres o cuatro ítems correctos. ML: uno o dos ítems correctos. PL: ningún ítem correcto.	○ ○ ○
Comparan circuitos eléctricos en serie y en paralelo, aplicando sus variables.	1 a 6	Explicar, analizar, aplicar y evaluar	L: cuatro a seis ítems correctos. ML: dos o tres ítems correctos. PL: ninguno o un ítem correcto.	○ ○ ○
Identifican y explican el funcionamiento de pilas, baterías, motor y generador eléctrico.	11, 12 y 13	Comparar, explicar y argumentar	L: dos o tres ítems correctos. ML: un ítem correcto. PL: ningún ítem correcto.	○ ○ ○
Describen aspectos básicos del funcionamiento de centrales eléctricas y evalúan las diversas fuentes energéticas a gran escala en Chile.	14, 15 y 16	Evaluar, proponer e interpretar	L: dos o tres ítems correctos. ML: un ítem correcto. PL: ningún ítem correcto.	○ ○ ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Qué contenidos encontraste más fáciles de aprender? ¿Por qué?

b. ¿Qué habilidades nuevas crees que has desarrollado en esta unidad?

c. ¿Te diste el tiempo necesario para desarrollar las actividades y revisar tus resultados?

Lee y, según lo que aprendiste, responde la pregunta del título de la unidad.

UNIDAD 4

¿Es lo mismo calor y temperatura?

Observa la imagen. En ella puedes ver dos personas que están fuera del agua, una abrigada y otra desabrigada, y otras que están dentro del agua y pareciera que no sienten frío. ¿Qué temperatura habrá en ese lugar? ¿Será lo mismo el calor y la temperatura? ¿Has escuchado hablar de la sensación térmica? En esta unidad te invitamos a descubrir las respuestas a todas estas preguntas.



? ¿Por qué crees que el niño siente frío?

? ¿Por qué las personas dentro del agua no sienten frío?

▲ Termas Geométricas, Villarica



GRANDES IDEAS de la ciencia

El estudio de las grandes ideas de la ciencia (GI) te permitirá comprender fenómenos naturales y relacionarlos con tus experiencias cotidianas. En esta unidad se estudiarán las siguientes:

- La cantidad de energía en el Universo permanece constante. (GI.6)
- El movimiento de un objeto depende de las interacciones en las que participa. (GI.7)

Tanto las (GI) anteriores como los contenidos, habilidades y actitudes trabajadas en la unidad se relacionan con el cumplimiento de las siguientes metas de aprendizaje:

	¿Qué vas a aprender?	¿Para qué?
Lección 7 ¿Qué es la temperatura?	Explicar el concepto de temperatura, identificando los instrumentos que permiten medirla y sus escalas, diferenciándola de la sensación térmica en situaciones cotidianas.	Describir los efectos que provoca el cambio de la temperatura e identificar la importancia de las mediciones exactas.
Lección 8 ¿Qué es el calor?	Explicar el calor como un proceso de transferencia de energía entre cuerpos a diferentes temperaturas, describiendo los efectos que puede provocar en un cuerpo.	Reconocer, por ejemplo, objetos tecnológicos que protegen de altas y bajas temperaturas.

ACTIVA tus aprendizajes previos

Antes de comenzar el desarrollo de la unidad, explora a través de las siguientes actividades tus ideas respecto de las temáticas que abordaremos.



Estrés térmico:
respuesta del cuerpo ante altas temperaturas

El estrés térmico es una sensación de malestar que se produce cuando el organismo realiza grandes esfuerzos por mantener su temperatura interna en 37 °C. Esta condición se provoca en profesiones donde las personas se ven expuestas a temperaturas muy elevadas, por ejemplo, en plantas donde se transforma el mineral de hierro, en la industria del vidrio, en panaderías y en mineras, entre otras. Los efectos dañinos del estrés por calor se manifiestan cuando aumenta la temperatura interna del organismo y se produce una intensa sudoración.

Cuando un trabajador se encuentra expuesto a estas temperaturas, en su organismo comienzan a activarse mecanismos fisiológicos por los cuales pierde calor corporal, lo que ocurre mediante la sudoración y la radiación, procesos que, en ciertas condiciones, pueden traer consecuencias. Entre los trastornos asociados a esta condición se encuentran:

- el síncope, que es una pérdida de conocimiento temporal producto de la reducción del riego cerebral que suele ir precedido por palidez, visión borrosa, mareo y náuseas.
- el edema por calor, en personas no aclimatadas expuestas a un ambiente caluroso puede producirse hinchazón de manos y pies.

Para prevenir es importante que las empresas evalúen los ambientes calurosos garantizando la salud y la seguridad de los trabajadores.

Fuente: Córdoba C. (5 de mayo de 2015). HSEC. En *Respuesta del cuerpo ante altas temperaturas*. Recuperado de http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=218&edi=10&xit=estres-termico-respuesta-delcuerpo-ante-altas-temperaturas (Adaptación).

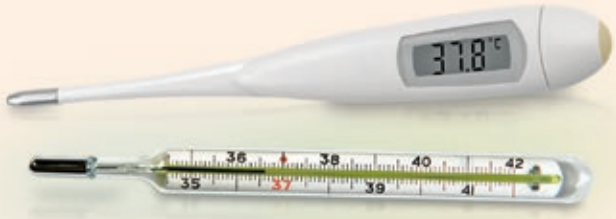
¿Qué términos tratados en el texto conocías? Anótalos.

¿Puedes dar un ejemplo que ocurra en tu región? Escríbelo.

Si fueras trabajador de una industria, ¿qué medidas propondrías adoptar? Escríbelas.

¿Qué instrumento usamos?

Observa las siguientes imágenes y responde:



¿Qué muestra cada imagen? Escribe el nombre de los instrumentos.

¿Has utilizado alguno de ellos?, ¿en qué ocasión? Nombra un ejemplo de su uso.

¿Una tacita de té?

Muchas personas consumen té a diario y más aún en las épocas en que las temperaturas son más bajas, pero ¿cuál crees que es la razón para tomar este líquido cuando hace frío?



¿Qué sentirías al tomar la taza entre tus manos?

¿Por qué sale vapor cuando hierve el agua en un hervidor? Explica.

¿Por qué el té se enfría con el paso de los minutos?

¿Por qué se debe tener cuidado al tomar una taza con el té recién servido?

Recurso digital complementario

Temperaturas de Santiago

La temperatura ambiental en la ciudad de Santiago, como en otras regiones, se ha visto modificada en los últimos años por diversos factores. En la siguiente tabla se muestra un resumen de las temperaturas registradas entre los años 2009 y 2013, realizado en la estación meteorológica ubicada en la comuna de Quinta Normal.

Año	Temperatura (°C)		
	Máxima absoluta	Mínima absoluta	Media
2009	34,6	−1,6	15,2
2010	35,4	−1,9	14,3
2011	34,6	−3,0	14,7
2012	35,2	−2,1	15,2
2013	35,8	−3,0	14,9



Fuente: Recuperado de http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/compendio_2014.pdf

¿Qué crees qué significa la palabra absoluta, en las temperaturas máximas y mínimas?

¿Sabes qué indica la columna de la tabla nombrada como media? Explica.

¿Qué conclusiones puedes obtener a partir de la tabla? Escribe dos conclusiones.

¿Cómo es más fácil para ti interpretar los datos entregados: en un gráfico o en una tabla? ¿Por qué?

Antes de comenzar

Cada uno de nosotros tiene diferentes motivaciones, así como formas distintas de aprender. Para indagar acerca de las tuyas, responde las siguientes preguntas.

Descubre tus motivaciones

¿Conocías alguno de los contenidos tratados en las actividades que acabas de realizar? Escríbelos.

¿Qué temas relacionados con el calor y la temperatura te gustaría aprender? Escríbelos.

En las páginas iniciales se mencionaron las grandes ideas de la ciencia para esta unidad. ¿Cuál te llama más la atención?, ¿por qué?

Planifica tu trabajo

¿Qué aprendizajes de años anteriores crees que podrían ayudarte en el estudio de esta unidad?

¿Qué metas quieres cumplir en esta unidad? Señala una meta para cada una de las lecciones.



LECCIÓN 7

¿Qué es la temperatura?

De acuerdo a tu experiencia, ¿cómo definirías la temperatura? ¿Con qué fenómenos cotidianos relacionarías este concepto? ¿Qué diferencia crees que hay entre temperatura y sensación térmica? En esta lección te invitamos a conocer qué es la temperatura, qué la provoca y cómo se mide.

ACTIVIDAD

Me preparo para aprender

Objetivo
Reconocer y registrar aprendizajes previos.

Habilidad
Comparar la sensación térmica.

Actitud
Presentar disposición a los nuevos desafíos.

Tiempo
20 minutos.

Precauciones

Es importante que reconozcas aquello que sabes o piensas sobre las temáticas que se desarrollarán en esta lección, dado que tus ideas previas son la base sobre la que se construirán los nuevos aprendizajes.

Formen grupos de dos o tres estudiantes y reúnan los siguientes materiales: una bandeja plástica, tres vasos iguales, hielo, agua de la llave, agua tibia y termómetro. Ahora realicen el siguiente procedimiento:

1. Numeren los vasos como 1, 2 y 3.
2. En el vaso número 1 agreguen agua hasta la mitad de su capacidad y añadan tres hielos; en el vaso número 2, agua de la llave hasta la mitad, y en el vaso número 3 coloquen agua tibia, en la misma cantidad.
3. Ubiquen los tres vasos sobre la bandeja, uno al lado del otro, según su numeración. Luego, cada uno de ustedes realice lo siguiente:

A Simultáneamente, sumerjan por 15 a 30 segundos los dedos índices en los vasos 1 y 3.

B Retiren los dedos y sumérjanlos rápidamente en el vaso 2.

¿Qué temperatura creen que tiene el vaso 2? Anótenlo _____ °C.

4. Usando el termómetro midan la temperatura del vaso 2. _____ °C.



Respecto de la actividad, respondan:

a. ¿Qué sintieron cuando sumergieron sus dedos en el agua con hielo y en el agua tibia?

b. Y luego, al ponerlos en el agua de la llave, ¿cómo sintieron el agua? Marquen.
Fría ☐ Tibia ☐ Caliente ☐

c. ¿Cómo es la temperatura que infieres del agua de la llave cuando la tocaron con sus dedos comparada con la temperatura que midieron? Marquen.
Más fría ☐ Más caliente ☐

d. ¿Qué desventaja tiene tratar de medir la temperatura con los sentidos?

e. ¿Creen que son importantes los conocimientos previos para incorporar nuevos aprendizajes?

Definiendo la temperatura

¿En qué te fijas para saber qué ropa usarás cada día? ¿Has visto los informes del tiempo cuando acaban las noticias? A diario escuchas nombrar la temperatura como un concepto conocido para todos, pero ¿lo usamos correctamente?

En la actividad que acabas de hacer pudiste darte cuenta de que al poner los dedos en agua fría o tibia, y luego en agua de la llave, la sensación que experimentaste fue distinta, pese a que no se podía dar una temperatura exacta. A ese fenómeno se le conoce como **sensación térmica** (la que es arbitraria, pues dos personas pueden percibirla de manera diferente). Sin embargo, sí se podía medir la temperatura con precisión usando el termómetro. Otro ejemplo de la sensación térmica se produce cuando corre mucho viento, en este caso es probable que sientas más frío del que realmente hace, es decir, la sensación térmica es menor a la temperatura ambiental de ese momento. Algunos factores que influyen en la sensación térmica son la humedad ambiental y la velocidad del viento, además de cuán abrigados estemos. Pero ¿qué es la temperatura?

Si pudieras ver cómo está formada la materia, te darías cuenta de que está compuesta por partículas (átomos y moléculas). Dependiendo del estado en que esta se encuentre será el movimiento que posean sus partículas. Observa las siguientes ilustraciones:



Estado sólido

Estado líquido

Estado gaseoso

En estado sólido las partículas solo tienen la posibilidad de vibrar, mientras que en estado líquido, además de vibrar pueden fluir más libremente, y en estado gaseoso, se mueven con entera libertad. La energía cinética de las partículas es mayor en el estado gaseoso que en los otros estados. En tanto, la fuerza de atracción entre las partículas es mayor en los sólidos en comparación con los estados líquido y gaseoso. ¿Qué relación tiene el movimiento de las partículas con la temperatura? La **temperatura** se define como un indicador de la energía cinética promedio de las partículas de un cuerpo, por lo que, a mayor movimiento de las partículas, mayor será la temperatura.

CONECTANDO CON...

Científicas chilenas

María Pertusa, doctora en Neurociencias de la USACH, estudia las neuronas sensoriales específicas de la sensación de frío. Para ello, busca evidenciar las partes de una proteína que participa en la activación del canal iónico responsable de la detección del frío en las neuronas sensoriales.



¿Qué cambios provoca la temperatura?

Si a una sustancia le entregamos energía, por ejemplo, al ponerla cerca de una fuente de calor, la energía cinética de sus partículas aumenta, es decir, estas se mueven con mayor rapidez y, por lo tanto, su temperatura aumenta. Por el contrario, si le quitamos energía a las partículas, la temperatura disminuye. Sin embargo, esto no ocurre cuando la sustancia está cambiando de estado.

Lo que acabamos de explicar te permitirá entender por qué aumenta la temperatura del agua al encender la cocina y cómo el hielo cambia a estado líquido. Te invitamos a conocer los cambios relacionados a la variación de la temperatura en distintas sustancias. Realiza la siguiente actividad para comprobarlo en el ejemplo del agua.

ACTIVIDAD

Comprobando los cambios de estado

Objetivo
Reconocer cambios de estado asociados al cambio de temperatura.

Habilidad
Analizar evidencias.

Actitud
Formular preguntas sobre el entorno natural.

Tiempo
20 minutos.

Precauciones

Organícense en grupos de tres o cuatro estudiantes y consigan una vela, una cuchara metálica y agua. Luego sigan el procedimiento.

1. Su profesora o profesor encenderá la vela.
2. Observen por un par de minutos lo que ocurre con la vela a medida que se consume. Precaución: tengan mucho cuidado al trabajar con la vela encendida, ya que se pueden quemar.
3. Llenen la cuchara con agua y colóquenla sobre la llama de la vela durante unos minutos. Observen lo que ocurre. Precaución: la cuchara debe tener un mango de madera o plástico; de no ser así, pueden quemarse.
4. Una vez terminada la actividad apaguen inmediatamente la vela.

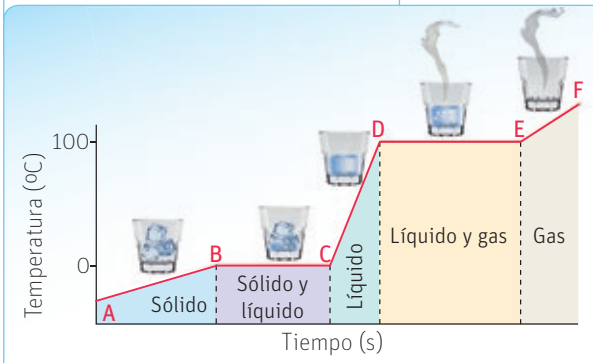
Respondan las preguntas.

a. ¿Qué pasó con la vela mientras se consumía? ¿Y con el agua en la cuchara?
b. ¿A qué cambios de estado corresponde cada situación?
c. ¿En qué situaciones cotidianas pueden observar cambios de estado?
d. Formulen una pregunta respecto de una observación de su entorno en donde ocurra un cambio de estado por efecto de la temperatura.

¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

Al calentar una sustancia como el agua, pueden graficarse los cambios que experimenta mediante una curva de calentamiento. Veamos.

Curva de calentamiento del agua



▲ Mientras el agua cambia de estado, la temperatura se mantiene constante, cuando la presión es de 1 atm, fenómeno que estudiaremos en la próxima lección, cuando analicemos el concepto de calor latente.

Tramo	Descripción
AB	El hielo (agua en estado sólido) absorbe energía en forma de calor y aumenta su temperatura.
BC	El agua alcanza el punto de fusión y se produce el cambio de estado (fusión). Coexisten los estados sólido y líquido.
CD	Cuando todo el hielo se ha fundido, el líquido sigue absorbiendo energía (calor) y se incrementa su temperatura.
DE	El agua alcanza el punto de ebullición y se produce su vaporización. Coexisten los estados líquido y gaseoso.
EF	Toda el agua se ha vaporizado. Si recogiéramos el vapor y lo siguiéramos calentando, se incrementaría más aún su temperatura.

Dilatación térmica

Observa la fotografía de la derecha. ¿Te has preguntado por qué en los rieles y en otros materiales de construcción se debe dejar un espacio entre cada viga? Esto se debe a la **dilatación térmica**, fenómeno que se produce al aumentar la temperatura de un cuerpo. Si por el contrario, la temperatura disminuye, el fenómeno se conocerá como **contracción térmica**.

La dilatación y la contracción térmica afectan, en mayor o menor medida, a casi todos los cuerpos. Sin embargo, hay ciertos materiales, como los metales, en los que estos fenómenos son más notorios. Realiza la siguiente actividad experimental para comprobar el fenómeno de la dilatación térmica.



▲ Junta de dilatación en rieles de ferrocarril.

Efectos de la dilatación

ACTIVIDAD

Organícense en grupos y consigan: dos trozos de papel de aluminio y uno de papel blanco (3 x 8 cm), vela, pegamento, tijeras y una pinza de madera. Realicen el procedimiento, siempre supervisados por un adulto.

1. El adulto que supervisa la actividad encenderá la vela. Precaución: al trabajar con la vela deben tener cuidado de no quemarse.
2. Tomen un trozo de papel de aluminio con las pinzas y acérquenlo a la llama por 5 segundos (Foto 1). Anoten sus observaciones.
3. Peguen el otro trozo de papel de aluminio sobre el papel blanco (Foto 2).
4. Afirmen los papeles con la pinza y pónganlos encima de la llama por la parte del papel de aluminio, unos 5 segundos. ¿Qué ocurre? Anótenlo. Importante: una vez terminada la actividad recuerden apagar la vela.

Foto 1



Foto 2



Respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Qué sucedió al poner el papel de aluminio en la llama de la vela?, ¿y cuando pusieron los papeles pegados? Expliquen.
b. ¿Qué ocurrió con la dilatación térmica en los papeles pegados? Justifiquen.
c. ¿Qué nueva experiencia propondrían a partir de los resultados obtenidos?
d. ¿Cómo relacionarían la GI. 7 con la actividad? Expliquen.
e. ¿Han visto algún fenómeno del entorno donde se produzca la dilatación térmica? Expliquen.

Objetivo
Analizar una experiencia relacionada con la dilatación térmica.

Habilidad
Comprobar el fenómeno de dilatación térmica.

Actitud
Mostrar curiosidad por comprender fenómenos cotidianos.

Tiempo
20 minutos.

Precauciones

¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

Acabas de observar la dilatación térmica del papel de aluminio. La dilatación se produce debido al aumento de la temperatura de un cuerpo. Al incrementarse la temperatura, aumenta también la rapidez del movimiento de las partículas. Y, por último, al existir una mayor agitación a nivel molecular, las partículas ocupan un mayor espacio aumentando el volumen del cuerpo.

CONECTANDO CON...

La construcción

La dilatación térmica tiene una gran importancia práctica en las construcciones, ya que al momento de hacer un puente o un edificio, se debe considerar que la temperatura ambiente puede dilatar el material.

¿Cómo se mide la temperatura?

Como ya vimos, la temperatura se define como un indicador de la energía cinética promedio de las partículas de un cuerpo. ¿Has estado con fiebre alguna vez? ¿Qué instrumento has usado para medir tu temperatura? ¿Qué instrumento se ocupa para medir la temperatura del ambiente?

Para poder medir la temperatura, es decir, la energía cinética promedio de las partículas de un cuerpo, se utiliza un instrumento llamado **termómetro**, del griego *Thermos* = calor y *metro* = medir, que registra la temperatura.

Tipos de termómetros

La mayoría de los termómetros funciona gracias a la propiedad que poseen las sustancias de dilatarse cuando experimentan un cambio en su temperatura. El mercurio, por ejemplo, se utiliza en los termómetros clínicos por su rango de dilatación. También es muy usado el alcohol porque cubre casi toda la gama de temperaturas de nuestro entorno, además de utilizar capilares más largos, aunque no es muy preciso. El termómetro de resistencia de platino es el más preciso, y se emplea para medir temperaturas de hasta 1127 °C. A continuación, se explican algunos tipos de termómetros más usados.

Termómetro clínico de mercurio

Es uno de los más usados en los hogares para medir la temperatura corporal. Se trata de un tubo de vidrio con un bulbo metálico en uno de sus extremos, el cual contiene mercurio, elemento metálico que se expande al ponerse en contacto con un cuerpo de mayor temperatura. Funciona sobre la base de la dilatación y está diseñado para indicar el valor máximo de cada medición.



Termómetro clínico electrónico



Estos termómetros no funcionan de manera directa con la propiedad de la dilatación de los materiales, sino que tienen en su interior un circuito que, al aumentar la temperatura, cambia su resistencia eléctrica. Esto produce un cambio en la corriente, lo que se traduce en un valor de temperatura.

Termómetro bimetálico

Los termómetros bimetálicos de varilla contienen en su interior una lámina metálica enrollada en forma de espiral. Al aumentar o disminuir la temperatura, la lámina se dilata o contrae, arrastrando consigo una aguja que indica la temperatura.



Termómetro de laboratorio

Estos termómetros generalmente utilizan alcohol, que se dilata al aumentar la temperatura.



Construyendo un termómetro

ACTIVIDAD

Reúnanse en parejas y realicen la siguiente actividad. Para ello, consigan una botella plástica de medio litro con tapa, agua de la llave y agua tibia, alcohol, colorante, plasticina, bombilla, dos fuentes (una resistente al calor) y un termómetro. Deben realizar la actividad bajo la supervisión de un adulto. Luego, sigan el procedimiento indicado.



1. Pidan a un adulto que haga un orificio en el centro de la tapa de la botella, este debe ser aproximadamente del diámetro de una bombilla para que pueda pasar por el orificio.
2. Agreguen agua a la botella hasta un cuarto de su capacidad y alcohol en la misma cantidad. Luego, añadan unas gotas de colorante y agiten con cuidado.
3. Tapen la botella y pongan la bombilla en el orificio de la tapa. Importante: la bombilla debe quedar en medio del líquido. Pongan plasticina entre la bombilla y la tapa para que no entre aire.
4. Agreguen a la fuente resistente al calor agua tibia y en la otra echen agua de la llave. Precaución: tengan cuidado al trabajar con agua tibia ya que se pueden quemar, esta NO debe estar hirviendo.
5. Coloquen la botella en el agua tibia y observen y registren lo que ocurre. Anoten la temperatura que creen que tiene el agua tibia.
6. Ahora pónganla en el agua fría y anoten sus observaciones. Registren la temperatura que creen que tiene el agua de la llave.
7. Ahora, usando el termómetro, midan la temperatura de ambas aguas.

Respondan las preguntas.

a. ¿Cómo es la temperatura del agua fría y del agua caliente, medidas en el paso 5? Expliquen.
b. ¿Cuál era la temperatura del agua fría y del agua caliente, medida con el termómetro?
c. ¿Qué diferencias pueden mencionar si comparan ambos tipos de mediciones?
d. ¿Qué fenómeno pudieron observar al colocar la botella en el agua tibia y luego en el agua de la llave? Fundamenten.
e. ¿Qué sustancia permitía que el agua subiera y bajara por la bombilla? Pueden pedir ayuda a una profesora o profesor de Química.
f. ¿Se puede considerar que las temperaturas que indicaron en los pasos 5 y 6 son correctas? ¿Por qué?
g. ¿Qué podrían hacer para que el termómetro que construyeron entregara una medida más exacta de la temperatura del agua? Desarrollen un procedimiento experimental que permita realizarlo.
h. ¿Les serviría este termómetro para medir la temperatura de una persona? ¿Por qué creen que es importante conocer el uso de los diferentes termómetros?

Objetivo
Observar cómo funciona un termómetro.

Habilidad
Comparar y analizar situaciones donde se utiliza el termómetro.

Actitud
Mostrar curiosidad por comprender fenómenos cotidianos.

Tiempo
20 minutos.

Precauciones



¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

¿Qué escalas se usan para medir la temperatura?

CONTEXTO HISTÓRICO

Anders Celsius (1701- 1744) fue un físico y astrónomo sueco recordado por la escala de temperatura que lleva su nombre. Curiosamente, los valores que Celsius asignó a su escala eran distintos a los que hoy conocemos. Él quería medir qué tan frío estaba un objeto; así, asignó el valor cero al agua en ebullición, y cien al hielo en fusión. Tres años después, Carl Linneo (1707-1778) propuso cambiar los valores de referencia, resultando la escala que actualmente se utiliza.

Cuando compras arroz, por ejemplo, puedes tomar 1 kilogramo o 500 gramos de este, y cuando compras agua envasada, puedes elegir envases de uno, dos o tres litros. Si la masa se mide en gramos o kilogramos y el volumen en mililitros o litros, ¿qué unidad se utiliza para medir la temperatura? ¿Cómo se establece la graduación de un termómetro? Las respuestas a estas preguntas se relacionan con las escalas termométricas, que permiten asignarle un valor numérico a los distintos estados térmicos de la materia. Veamos las más conocidas.

Escala Celsius

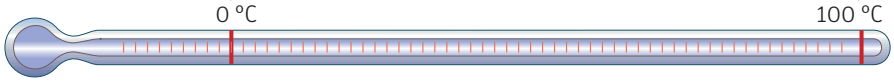
Es la más utilizada en el ámbito doméstico y de la climatología. Para establecer sus medidas, se consideran dos puntos de calibración o de referencia, están asociados a los cambios de estado del agua. La escala Celsius se divide en 100 partes iguales entre el intervalo 0 a 100. Esto quiere decir que cada una de las partes corresponde a un grado Celsius (1 °C).

Se asigna el valor cero (0 °C) al punto de congelación del agua en condiciones normales: el paso de agua líquida a sólida.



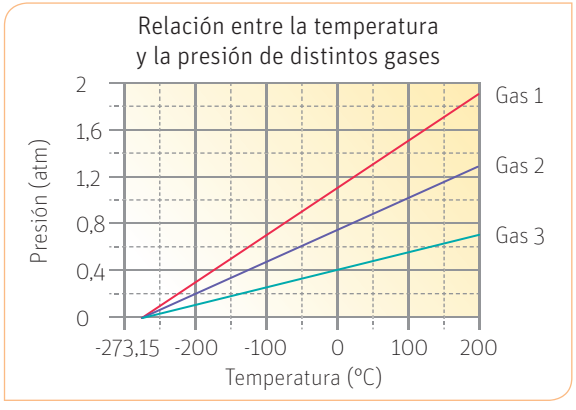
Se asigna el valor cien (100 °C) al punto de ebullición del agua en condiciones normales: el paso de agua líquida a vapor de agua.

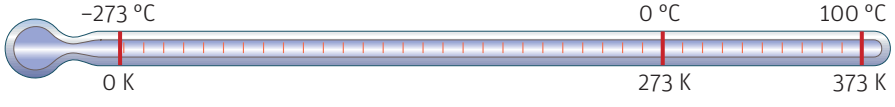




Escala absoluta o escala de Kelvin

Esta escala debe su nombre a William Thomson, más conocido como lord Kelvin (1824-1907), físico y matemático inglés. Es la escala más usada científicamente a nivel internacional y es la adoptada por el Sistema Internacional de Unidades (SI). Se basa en el "cero absoluto", es decir, la mínima temperatura posible. Para ello, Kelvin experimentó enfriando distintos gases. Como no es posible bajar la temperatura de un gas más allá de ciertos límites, extrapoló las rectas, llegando siempre al mismo valor: −273 °C equivalente a 0 K (cero Kelvin). Esta escala se divide igual que la escala Celsius, es decir, entre el punto de congelación y el de ebullición del agua hay 100 unidades K, de modo que 1 °C es equivalente a 1 K (se lee un Kelvin y no un grado Kelvin).

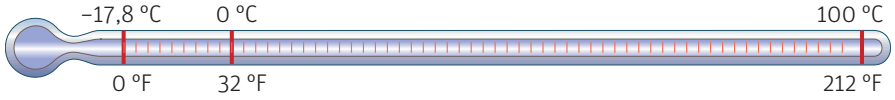




▲ Comparación de la escala Kelvin con los grados Celsius.

Escala Fahrenheit

Esta escala es usada principalmente en Estados Unidos y debe su nombre al físico Daniel Fahrenheit (1686-1736), quien asignó el valor 0 °F a una mezcla de cloruro de amonio, hielo y agua, y el valor de 100 °F, a la temperatura del cuerpo humano algo febril. Sin embargo, existen distintas versiones sobre cómo logró establecer su escala. Posteriormente, esta escala se ajustó, de modo que la temperatura de congelamiento del agua fue de 32 °F y la de ebullición del agua 212 °F. En la escala Fahrenheit existen 180 divisiones en su intervalo 32-212 °F.



▲ Comparación de la escala Fahrenheit con la escala Celsius.

En la siguiente tabla se presentan las principales características de las escalas estudiadas y sus equivalencias:

Características y rangos de las escalas termométricas			
Escala	**Símbolo**	**Temperaturas**	**Equivalencia**
Celsius	°C	0 °C a 100 °C	T (°C) = T (K) − 273
Kelvin	K	0 K (−273,15 °C)	T (K) = T (°C) + 273,15
Fahrenheit	°F	32 °F a 212 °F	T (°F) = 1,8 • T (°C) + 32

Desarrollemos un ejercicio aplicando las equivalencias de las temperaturas.

Si la temperatura promedio de una persona es 37 °C, ¿cuál es esa temperatura en Kelvin y en grados Fahrenheit?

Primero, se buscan las fórmulas que indican la equivalencia en cada escala y luego se reemplazan los datos obtenidos en el ejercicio.

De Celsius a Kelvin	De Celsius a Fahrenheit
T (K) = T (°C) + 273	T (°F) = 1,8 • T (°C) + 32
T (K) = 37 + 273	T (°F) = 1,8 • 37 + 32
T (K) = 310 K	T (°F) = 98,6 °F

Entonces, la temperatura de la persona, expresada en Kelvin es 310 K y en grados Fahrenheit, 98,6 °F.

CONECTANDO CON...

Las TIC

Ingresa el código TCN8P187 a la página web de tu Texto y busca información sobre la naturaleza de la temperatura y algunas de sus principales escalas.

EXPERIMENTA Y APLICA

Reúnanse en parejas y consigan un vaso con agua y hielo, uno con agua de la llave y otro con agua tibia, y además, un termómetro. Con el termómetro midan la temperatura de cada vaso. Luego, respondan:

a. ¿Qué tipo de termómetro usaron para medir la temperatura?, ¿por qué usaron este termómetro?

b. ¿En qué escala midieron la temperatura del agua?

c. ¿Cuáles son las temperaturas de cada vaso? Indiquen las temperaturas en las distintas escalas: Celsius, Fahrenheit y Kelvin.

TALLER de estrategias

Aprendiendo a aplicar modelos

Objetivo
Transformar valores de escalas termométricas.

Habilidad
Aplicar cálculos matemáticos para la transformación de unidades.

Actitud
Ser riguroso en el trabajo para obtener los resultados esperados.

Tiempo
30 minutos.



Equivalencias de temperaturas

Ignacia está en el aeropuerto de Santiago esperando a su amiga Sofía que viene a visitarla. Durante su espera, ve en la televisión que se indican las temperaturas de algunas ciudades de Chile, estas son:

Ciudades	Temperatura (°C)
Iquique	22
Copiapó	32
Santiago	25
Valdivia	17
Punta Arenas	9

Si su amiga está acostumbrada a utilizar la temperatura en grados Fahrenheit:

a. ¿Qué temperatura debería decirle Ignacia que hay en Santiago?
b. Si luego tomaran un avión a Punta Arenas, ¿qué temperatura debería decirle que habrá en ese lugar?
c. ¿Cuántos grados de diferencia hay entre las dos ciudades en que estarán? Exprésalo en grados Celsius y Fahrenheit.

PASO 1 Lee el problema e identifica las incógnitas

Al leer el problema ves que las temperaturas de las ciudades se indican con unidades en grados Celsius. Sin embargo, Ignacia debe indicárselas a Sofía en grados Fahrenheit.

PASO 2 Obtén los datos del ejercicio

Para desarrollar el problema necesitas obtener los datos que el ejercicio te entrega. En este caso los datos son:

> "Ignacia está en el aeropuerto de Santiago esperando a su amiga Sofía que viene a visitarla. Durante su espera, ve en la televisión que se indican las temperaturas de algunas ciudades de Chile, estas eran: Iquique, 22 °C; Copiapó, 32 °C; Santiago, 25 °C; Valdivia, 17 °C, y Punta Arenas, 9 °C.

Los datos que te sirven para responder las preguntas son:

Santiago: 25 °C Punta Arenas: 9 °C

PASO 3 Busca la fórmula necesaria y aplícala

Para desarrollar el ejercicio debes recordar la relación entre la temperatura en grados Celsius y en grados Fahrenheit. Esta es:

$$T\,(°F) = 1{,}8 \cdot T\,(°C) + 32$$

Ahora realiza el ejercicio para cada una de las ciudades.

Para Santiago la temperatura en grados Fahrenheit será:

$$T\,(°F) = 1{,}8 \cdot T\,(°C) + 32$$
$$T\,(°F) = 1{,}8 \cdot 25\ °C + 32$$
$$T\,(°F) = 77\ °F$$

Para Punta Arenas la temperatura en grados Fahrenheit será:

$$T\,(°F) = 1{,}8 \cdot T\,(°C) + 32$$
$$T\,(°F) = 1{,}8 \cdot 9\ °C + 32$$
$$T\,(°F) = 48{,}2\ °F$$

Finalmente, calcula la diferencia entre las temperaturas de ambas ciudades.

En grados Celsius:

Santiago	25 °C
Punta Arenas	9 °C
Diferencia	16 °C

En grados Fahrenheit:

Santiago	77 °F
Punta Arenas	42,2 °F
Diferencia	34,8 °F

PASO 4 Comunica los resultados

En conclusión, Ignacia debe decirle a su amiga Sofía que la temperatura de Santiago ese día es de 77 °F y la de Punta Arenas, de 48,2 °F.

La diferencia de temperatura entre Santiago y Punta Arenas es: 16 °C o 34,8 ° F.

Desafío Crea

Una científica trabaja en una investigación. Si en ella determinó que la temperatura de una nueva reacción era de 350 Kelvin:

a. ¿A qué temperatura corresponde en grados Celsius y en grados Fahrenheit?

b. Crea un modelo que muestre la relación de la temperatura en las tres unidades. Este modelo lo puedes hacer mediante un dibujo o usando materiales concretos como cartulina, plasticina, goma eva, entre otros. De acuerdo al modelo que hiciste, ¿es importante que se indique la unidad de medida al tomar la temperatura?

La historia del termómetro

Con el paso del tiempo los termómetros se han ido perfeccionando e integrando como un instrumento esencial en el mundo de la investigación, la industria y también en la vida cotidiana.

Galileo Galilei
(1564-1642) fue un científico italiano al que se le atribuyó la creación del termoscopio, en 1592. Este instrumento permitía comparar diferentes temperaturas.



Santorre Santorio
(1561-1636) fue un fisiólogo, físico y profesor italiano, que en 1612 introdujo una escala de graduación al termoscopio de Galileo, convirtiéndolo en un termómetro.



Daniel Fahrenheit
(1686-1736) fue un físico e ingeniero alemán. Creó el primer termómetro de mercurio en 1714, más preciso para medir la temperatura. Este contaba con una escala dividida en 180 grados.

1600

1700

En el mundo

El 19 de febrero de 1600, hizo erupción el volcán Huaynaputina, de Perú, produciendo una nube ácida en la atmósfera que repercutiría en todo el planeta.



En Chile

En 1598 se produjo un gran levantamiento mapuche, producto del cual los españoles se replegaron al norte del río Biobío.

En el mundo

Nació Juan Manuel Fernández Pacheco y Zúñiga (1650-1725), fundador de la Real Academia Española. Publicó el primer diccionario.

En Chile

A partir de 1612 los españoles implementaron la estrategia llamada guerra defensiva.



En el mundo

En 1702, **Maria Winkelmann-Kirch** (1670-1720), astrónoma alemana, fue la primera mujer que descubrió un cometa hasta entonces desconocido, el C/1702 H1.

En Chile

En 1712, se produjo una rebelión Huilliche en Chiloé, en contra de los encomenderos.

Thomas Seebeck (1770-1831), médico que inventó, en 1821, el termopar, instrumento capaz de medir la diferencia de temperatura entre la unión de dos metales diferentes.





Carl Wilhelm Siemens (1823-1883), ingeniero alemán. Se basó en la variación de la resistencia eléctrica de los materiales con la temperatura, para proponer el uso del platino como material para un termómetro.

Henry Le Châtelier (1850-1936) fue un químico francés que en 1892 construyó el primer pirómetro, instrumento capaz de medir la temperatura de un cuerpo o sustancia, sin estar en contacto con estos.



Actualmente

La Organización Mundial de la Salud (OMS) pretende acabar con la utilización de dispositivos a base de mercurio, hacia el año 2020, por la alta toxicidad de este elemento químico para el medio ambiente.

1800

1900

En el mundo

En 1821, México declaró su independencia del Imperio español.

En Chile

Se fundó la comuna de San Bernardo en 1821.

En el mundo

Charles Darwin (1809-1882) publicó en 1871 *El origen del hombre*.

En Chile

Federico Errázuriz Zañartu (1825-1877), político liberal, asumió en 1871 como presidente de Chile. En su gobierno se realizó una serie de reformas a la Constitución de 1833.



En el mundo

Se fundó en 1892 el Partido Revolucionario Cubano (PRC).

En 1892 el compositor ruso Piotr Chaikovski (1840-1893) compuso el ballet *Cascanueces*.

En Chile

En 1889 se fundó el Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile, con el fin de formar profesores para la educación secundaria.

En 1892, se creó el Instituto de Higiene de Santiago.

ANALIZA Y EXPLICA

a. ¿Te parece importante la propuesta de la OMS de legislar respecto al uso del mercurio en los termómetros? Fundamenta.

b. ¿Cómo crees que influye la sociedad de cada época en la evolución del conocimiento científico? Explica.

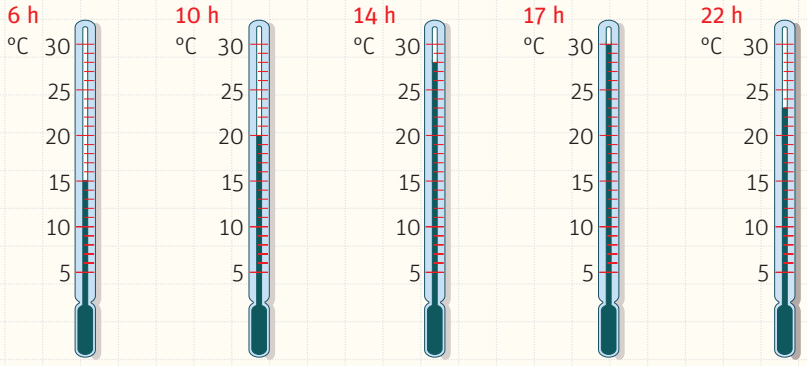
INTEGRA tus nuevos aprendizajes

Para que sepas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Aprendiendo a responder

Analiza la siguiente pregunta modelada.

Un grupo de meteorólogos analizó la temperatura ambiental registrada durante un día, obteniendo los resultados que se muestran en la ilustración.



A partir de esta, responde: ¿cuál fue la temperatura promedio del día en grados Kelvin?

Reconoce lo que te preguntan

La ilustración muestra la temperatura tomada en cinco horarios diferentes. También indica que esta fue registrada en grados Celsius.

Recuerda y aplica los contenidos

Primero se debe obtener la temperatura promedio en grados Celsius, eso se realiza sumando las temperaturas y dividiendo la suma por la cantidad de registros, en este caso cinco. Como las temperaturas son: 15 °C; 20 °C; 28 °C; 30 °C y 23 °C, entonces el promedio es: 23,2 °C.

Ahora, con la fórmula de grados Kelvin se realiza la conversión:

$T\,(K) = T\,(°C) + 273$

$T\,(K) = 23{,}2 + 273$

$T\,(K) = 296{,}2\ K$

La temperatura promedio en Kelvin es de 296,2 K.

Ahora tú

A partir de la ilustración superior responde las **preguntas 1** y **2**.

Interpreta

1 ¿A qué horas se registró la temperatura más baja y la más alta?, ¿de cuántos grados fue respectivamente?

Explica

2 La sensación térmica de las personas a las 10 de la mañana, ¿será igual que la temperatura ambiente?

Analiza

3 Marcela es una niña que vive en Antofagasta y sale a caminar por la costanera de su ciudad; Jorge es un niño de Talca, donde no hay playa; sin embargo, a él le gusta caminar por la plaza de su ciudad. Si sabes que en ambas ciudades, a una misma hora, hay una temperatura de 22 grados Celsius, ¿quién crees que andará más abrigado porque siente más frío? Explica.

La siguiente tabla muestra las temperaturas mínimas y máximas que pueden medir dos termómetros. De acuerdo con estos datos y con las características de los tipos de termómetros, responde las **preguntas 4, 5 y 6.**

Termómetro 1 (K)	120	150	190	250
Termómetro 2 (°C)	35	37	40	43

Aplica

4 ¿Cuál de los dos termómetros utilizarías para medir la temperatura corporal de un gato (temperatura promedio entre 38 ºC y 39 ºC)?, ¿por qué?

Relaciona

5 ¿Cuál de los termómetros podría corresponder a un termómetro clínico?, ¿por qué?

Explica

6 Si un cubo de hielo se mantuviera a la temperatura promedio del termómetro 2, ¿qué le ocurriría?, ¿por qué?

Aplica

7 Como parte de los procesos desarrollados en una industria, necesitan tomar la temperatura de una reacción química, ¿qué termómetro, de los vistos en la lección, podrían utilizar? ¿Por qué?

Calcula

8 En una prueba, a un estudiante le pidieron desarrollar un ejercicio con la temperatura en grados Fahrenheit; sin embargo, solo le dijeron que había una temperatura igual al cero absoluto. ¿Cuál es esa temperatura en grados Fahrenheit?

Aplica

9 En un restaurante, el cocinero mide la temperatura del agua de una olla para ver qué tan caliente está. Al observar el termómetro, este registra 156°, pero el agua aún no hierve. ¿Qué escala de temperatura usa el termómetro?

¿Cómo vas?

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Explican el concepto de temperatura, identificando los cambios que provoca y diferenciándola de la sensación térmica.	2, 3 y 6	Explicar y analizar	L dos o tres ítems correctos. ML un ítem correcto. PL ningún ítem correcto.	○ ○ ○
Identifican los instrumentos que permiten medir la temperatura y sus escalas, aplicando transformaciones de unidades.	1, 4, 5, 7, 8 y 9	Interpretar, aplicar, relacionar y calcular	L cuatro a seis ítems correctos. ML dos o tres ítems correctos. PL ninguno o un ítem correcto.	○ ○ ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Podrías diferenciar los conceptos de sensación térmica y de temperatura? Explica con un ejemplo.

b. ¿Crees que es importante aplicar estos conocimientos en la vida cotidiana? ¿En qué los podrías aplicar?

c. ¿Crees necesaria la interacción de distintas disciplinas para construir nuevos aprendizajes?, ¿cómo lo pudiste apreciar en esta lección?



LECCIÓN 8

¿Qué es el calor?

En la lección que acabas de estudiar viste lo que era la temperatura y su diferencia con la sensación térmica. Ahora te preguntamos: ¿es lo mismo la temperatura y el calor?, ¿cómo definirías calor? ¿Podrías relacionar el calor con un fenómeno cotidiano?, ¿con cuál? En esta lección te invitamos a conocer qué es el calor, cómo se propaga y cómo es cedido y absorbido, para que finalmente puedas responder a la pregunta de la unidad, ¿es lo mismo calor y temperatura?

ACTIVIDAD

Me preparo para aprender

Objetivo
Reconocer y registrar aprendizajes previos.

Habilidad
Relacionar fenómenos cotidianos con el concepto de calor.

Actitud
Presentar disposición a los nuevos desafíos.

Es importante que reconozcas aquello que sabes o piensas sobre las temáticas que se desarrollarán en esta lección, dado que tus ideas previas son la base sobre la que se construirán los nuevos aprendizajes.

A continuación se presentan tres imágenes. Obsérvalas y luego responde las preguntas:

A



B



C



a. ¿Qué manifestación de energía entregan el secador, el fósforo y la estufa? Anótalo en cada imagen.

b. En el caso de la imagen donde la mujer se está secando el pelo, ¿qué o quién entrega calor y qué o quién recibe? Márcalo sobre la imagen.

c. Si tú acercaras la mano a la estufa, ¿qué sentirías?, ¿por qué?

d. ¿En esta actividad nos referimos a calor o a temperatura?, ¿por qué?

e. ¿Crees que los conocimientos adquiridos en la lección anterior son importantes para comenzar a estudiar el calor?, ¿por qué?

f. ¿Con qué nuevos desafíos crees que te puedes encontrar al estudiar el calor?

g. ¿Cómo relacionarías esta actividad con la GI. 6?

Definiendo el calor

En la actividad que acabas de realizar trabajaste con el concepto de calor, ¿cómo lo hiciste? Para entenderlo, definamos primero qué es el calor. El **calor** se define como la energía en tránsito que se transfiere entre dos cuerpos que se encuentran a distintas temperaturas, siendo el cuerpo de mayor temperatura el que le transfiere energía al de menor temperatura, hasta llegar a un equilibrio. Cuando ambos cuerpos llegan a un equilibrio de temperatura, es decir, las temperaturas son iguales, se dice que están en **equilibrio térmico**. La masa de los cuerpos también cumple un rol importante, como veremos más adelante.

Volviendo a la actividad anterior, podrás observar que en las tres imágenes se muestra la transferencia de energía térmica, es decir, de calor. Por ejemplo, cuando acercas la mano a la estufa o al fósforo tú puedes sentir el calor que estos entregan y, en el caso del secador, este seca el cabello mediante el calor.

En la siguiente actividad, veamos cómo se evidencia el equilibrio térmico.

¿Dónde está el equilibrio?

ACTIVIDAD

Reúnanse en grupos de tres o cuatro integrantes y realicen la siguiente actividad. Consigan un vaso con hielo, una taza con agua tibia, un termómetro de laboratorio y una cuchara. Luego, sigan el procedimiento.

1. Midan la temperatura del hielo y del agua tibia por separado. Regístrenlas.
2. Con mucho cuidado y usando la cuchara, pongan los hielos en la taza con agua tibia. Precaución: tengan cuidado de que el agua esté tibia y no caliente para evitar quemarse. Midan la temperatura y regístrenla. Este será el tiempo cero.
3. Midan la temperatura cada 3 minutos y completen una tabla como la siguiente:

Tiempo (min)	Temperatura (°C)
0	
3	
6	

Importante: La temperatura debe ser medida hasta que esta no varíe.

A partir de la actividad, respondan:

a. ¿Cómo fue la temperatura del hielo comparada con la del agua tibia?
b. ¿Qué creen que sucederá al agregar los hielos al agua tibia con el paso de los minutos?
c. ¿Qué conclusión pueden obtener de la actividad? Escríbanla.
d. Desarrollen un esquema o dibujo para explicar el proceso de equilibrio térmico entre dos cuerpos que están a distintas temperaturas. Luego, compártanlo con los otros grupos.
e. ¿Escucharon las opiniones de cada uno antes de decidir el esquema que iban a realizar? ¿Creen que es importante que todos den sus aportes y opiniones?

Objetivo
Evidenciar el equilibrio térmico.

Habilidad
Comprobar el concepto de equilibrio térmico a partir de una actividad experimental.

Actitud
Trabajar en equipo valorando el aporte de todos los integrantes.

Tiempo
45 minutos.

Precauciones



¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

Como pudiste ver en la actividad, dos cuerpos a diferentes temperaturas, luego de un tiempo, llegan al equilibrio térmico.

¿Cómo se propaga el calor?

Antes de conocer cómo se propaga el calor, desarrollen la siguiente actividad.

RELACIONA Y APLICA

Organícense en grupos de dos o tres integrantes y realicen las siguientes actividades.

a. Piensen en tres situaciones cotidianas en las que se propague calor, por ejemplo, la llama de la cocina a la olla metálica o la radiación del sol que recibimos. Escríbanlas en el cuaderno y expliquen cómo se producen.
b. Dibujen las situaciones planteadas y muestren en ellas cómo creen que es el flujo de calor.
c. La propagación del calor, ¿se produjo de la misma forma en todas las situaciones? Expliquen. Luego compartan y comenten las situaciones y los dibujos con los otros grupos.

CONECTANDO CON...

Las TIC

Ingresa el código TCN8P196 a la página web de tu Texto y en ella encontrarás un link donde podrás ver cómo se propaga el calor.

Como te habrás dado cuenta en la actividad, no todas las formas en que se propaga el calor son iguales. Conozcamos cuáles son estas formas.

Propagación del calor por conducción

Ya sabes que el calor es una forma de energía que se propaga desde un cuerpo que se encuentra a mayor temperatura hacia otro de menor temperatura. Por ejemplo, ¿qué ocurre con las moléculas de una cuchara metálica cuando revolvemos el té? ¿Ocurrirá lo mismo si la cuchara es de plástico o de madera? ¿Qué sucede con las moléculas de la cuchara? Veámoslo.

OBSERVA, PREDICE Y CONCLUYE

Describe las siguientes imágenes y, luego, responde las preguntas. **Importante:** los clips están adheridos a las cucharas con un trocito de mantequilla y la fuente tiene agua caliente en su interior.

A



B



a. ¿Qué diferencia notas entre las imágenes?, ¿por qué ocurrió? Explica.
b. ¿Qué crees que sucederá con los clips de la cuchara de plástico y los de la de madera? Predice.
c. ¿Qué importancia tiene el tipo de material del que están hechas las cucharas? Explica.
d. ¿En qué influye que el clip se encuentre afirmado con mantequilla?

Como pudiste ver en la actividad, la propagación por conducción es distinta dependiendo del material en que se produzca. En este caso, el material que es mejor conductor es el metal.

¿Cómo se propaga el calor por conducción?

El calor se puede transmitir de un cuerpo a otro por contacto y sin movimiento de la materia. En la actividad, el agua caliente le transfería calor a las cucharas mediante conducción y estas, a su vez, le traspasaban calor a la mantequilla que afirmaba el clip. Como la mantequilla se derrite con el calor, el clip que se encontraba en la cuchara metálica fue el que cayó primero, porque el metal es un material que conduce mejor el calor que el plástico y la madera, los cuales son aislantes térmicos.

Veamos cómo se conduce el calor en el interior de la cuchara metálica.



De la actividad se puede deducir que hay materiales que son mejores conductores del calor que otros. Según la cualidad que posea un determinado material para conducir el calor, este puede ser clasificado como un **conductor térmico** o un **aislante térmico**.

INVESTIGA

Formen grupos de tres o cuatro integrantes y preparen una exposición sobre el tema: "Objetos tecnológicos que permiten proteger de las altas y bajas temperaturas a los seres vivos y objetos".

- Para la exposición pueden llevar materiales concretos como ejemplos, y utilizar presentaciones multimedia como PowerPoint, Prezi o Movie Maker.
- Si tienen dudas con algunos conceptos o nombres químicos pueden pedir ayuda a un profesor o profesora de esta área.



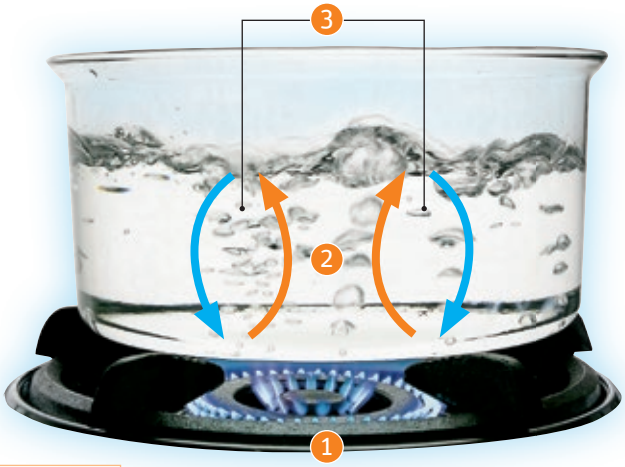
▲ La fibra de vidrio es usada en entretechos y en las paredes de las casas para aislarlas del frío. También se usa el poliestireno, más conocido como plumavit®, que es un muy buen aislante térmico.

Propagación del calor por convección

¿Por qué se producen los vientos al interior de la atmósfera o las corrientes marinas a lo largo y ancho de los océanos?, ¿qué relación tiene esto con la temperatura y la transferencia de calor? En los gases y en los líquidos, en mayor medida, hay un mecanismo de transmisión de calor denominado **convección**. Este mecanismo se explica de la siguiente manera:

1. Cuando pones a calentar agua sobre el fuego, la llama se ubica en la parte inferior del recipiente, es decir, el foco de calor o térmico se encuentra debajo de la fuente.

   El calor se transfiere por conducción a la base y a la capa de agua que se encuentra en contacto directo con el recipiente.



2. En la porción de agua que se encuentra al fondo del recipiente aumenta la energía cinética de las partículas, por lo que las moléculas de agua se separan, disminuyendo su densidad. Al ser más liviana, esa porción se eleva, generándose una corriente ascendente.

3. El agua fría que se encuentra en la parte superior desciende, quedando en contacto con el fondo de la fuente donde se encuentra el foco de calor. Este proceso se repite hasta que la temperatura del agua llega al punto de ebullición. La transferencia de calor en el agua ocurre mediante las llamadas corrientes de convección.

Recurso digital complementario

PLANIFICA E INVESTIGA

1. Organícense en parejas y planifiquen una actividad experimental que les permita responder: ¿Cómo se pueden visualizar las corrientes de convección al interior de un líquido? Guíense con las siguientes preguntas:
   a. ¿Con qué material podrían representarse las partículas para poder visualizarlas?
   b. ¿Cuál será el foco térmico y en qué punto del recipiente se ubicará?
   c. ¿Qué elementos de riesgo hay y qué precauciones se deben tomar?
2. En los mismos grupos de trabajo investiguen y expliquen uno de los siguientes ejemplos de propagación por convección: cuando se tempera una habitación con una estufa, en las corrientes de convección que se producen en las placas tectónicas, o en los ejemplos que se dieron al inicio de la página. Luego, compartan con el resto del curso los ejemplos y sus explicaciones.

Propagación del calor por radiación

¿Has pensado cómo llega la luz del Sol hasta nuestro planeta a través del espacio? En este caso no es posible que sea por medio de la conducción o la convección, ya que la densidad de la materia es muy baja en el espacio. Entonces, ¿de qué tipo de transmisión térmica se trata? Desarrolla la siguiente actividad experimental para conocer este tipo de propagación de calor.

¿Cómo se propaga la radiación?

ACTIVIDAD

Organícense en parejas y consigan una lámpara con una ampolleta de 100 W de potencia, una vela, una barra de chocolate, un termómetro, un soporte universal, pitilla y un cronómetro. Luego, realicen el siguiente procedimiento supervisados siempre por un adulto.

1. Diseñen un sistema que les permita colocar un trozo pequeño de chocolate y el termómetro a 2 cm de distancia de la vela.
2. Preparen el montaje y enciendan la vela durante dos minutos. Registren lo que observan.
3. Usando otro trozo de chocolate, del mismo tamaño que el anterior, repitan el paso 2 pero ahora usando la ampolleta. Anoten sus observaciones. Precaución: sean cuidadosos al trabajar con la ampolleta y con la vela, ya que estas pueden causar quemaduras. Además, no miren directamente la ampolleta, pues pueden dañar su visión.

Respondan:

a. ¿Qué cambios visibles se observan en el chocolate y en el termómetro en ambas experiencias?
b. ¿Qué ocurriría si se repite el procedimiento anterior, pero la distancia se aumenta a 5 cm? Planteen una predicción y luego compruébenla.
c. ¿Qué provocó el cambio en ambas experiencias?
d. ¿En qué otro ejemplo de la vida cotidiana se observa la radiación?
e. ¿Planificaron bien el trabajo para poder llevarlo a cabo? ¿Cuál fue el aporte de cada integrante para implementar el diseño del sistema?

Objetivo
Entender la propagación de calor por radiación.

Habilidad
Predecir qué ocurrirá en una experiencia relacionada con la radiación de calor.

Actitud
Mostrar una conducta de cuidado y seguridad personal al trabajar en una experiencia.

Tiempo
30 minutos.

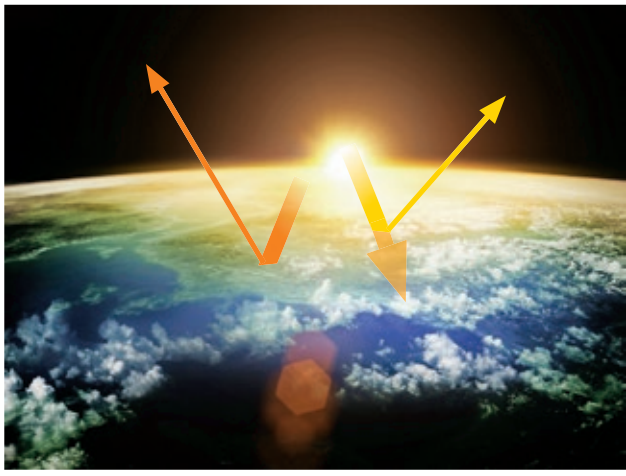
Precauciones



¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.

El transporte de energía calórica por parte de las ondas electromagnéticas se denomina **radiación térmica**. Como pudiste observar en la actividad anterior, una vela y una ampolleta son fuentes de radiación térmica, al igual que una estufa o un brasero.

En todos los casos mencionados existe también una corriente de convección que nace en la fuente térmica y mueve el aire circundante, pero la radiación térmica tiene una particularidad, y es que también se puede **propagar por el vacío**. La energía térmica viaja desde el Sol a nuestro planeta a través del vacío. Parte de esta energía es absorbida por nuestro planeta, y otra parte es reflejada hacia el espacio.



¿Qué es el calor específico?

Es probable que en un día soleado en la playa hayas notado que la temperatura de la arena es mucho mayor que la temperatura del agua. ¿Por qué ocurre esto, si la arena y el agua del mar han recibido la misma cantidad de energía del Sol durante el día? La respuesta a esta pregunta tiene que ver con una cualidad de las sustancias de cambiar de temperatura con la transferencia de calor, concepto conocido como **calor específico**.

El calor específico (c) es un concepto físico que puede ser entendido como la cantidad de energía por cada gramo de una sustancia, necesaria para que su temperatura aumente en un grado Celsius (o Kelvin). El calor específico del agua, por ejemplo, es de 1 cal/g °C, lo que significa que un gramo de agua, al absorber una caloría de calor, eleva su temperatura en 1 °C. En la siguiente tabla se muestra el valor del calor específico para distintas sustancias:

AYUDA

La unidad de medida más utilizada para el calor específico es:

$\frac{\text{calorías}}{\text{gramos}} \cdot$ grados Celsius

Sustancia	Calor específico (cal/g °C)
Agua	1
Aluminio	0,22
Vidrio	0,20
Acero	0,114
Hierro	0,113
Cobre	0,094
Plata	0,056

Fuente: Tippens, Paul, E. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones*. 6.ª edición. Chile: McGraw-Hill.



Wikicommons

▲ Hay ejemplos muy cotidianos en los que puedes observar el concepto de calor específico, por ejemplo, en una cazuela o en una empanada. En el caso de la empanada lo puedes notar en que la masa siempre está más fría que el pino que tiene dentro, y el pino siempre está más frío que la aceituna, ¿te has percatado de esto?

INTERPRETA

A partir de la tabla responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué significa que el calor específico del cobre sea 0,094 cal/g °C?
b. ¿Cuántas veces es mayor el calor específico del acero respecto del calor específico del hierro?
c. ¿A qué sustancia de la tabla se le debe aplicar mayor energía para elevar en un 1 °C un gramo de esta? ¿A qué sustancia se le debe aplicar menos energía?

A partir de la tabla se puede deducir, por ejemplo, que el valor del calor específico de la plata es el menor, lo que significa que solamente se necesitan 0,056 calorías para elevar en 1 °C su temperatura. El agua, por el contrario, es la sustancia capaz de absorber más calor sin variar su temperatura. Esto explica que se demore más en elevar su temperatura que la arena cuando estamos en la playa en un día soleado.

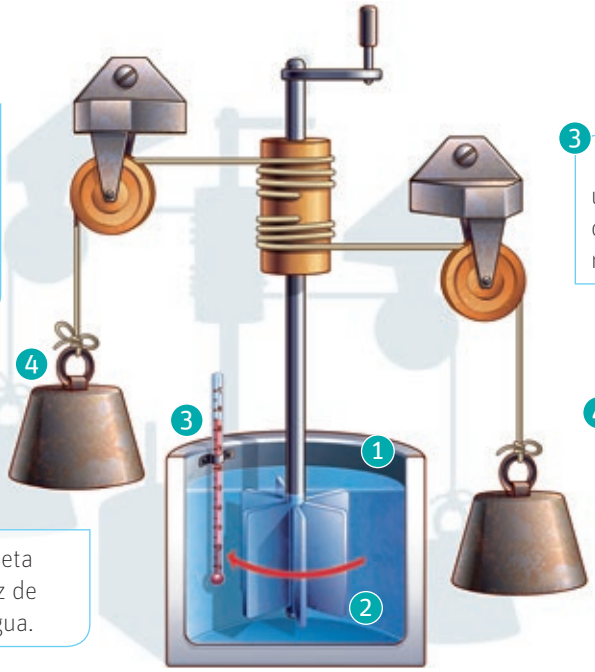
¿En qué unidades se mide el calor?

Cuando hace mucho frío las personas frotan sus manos para calentárselas. Según el mismo principio, el movimiento de una máquina produce un aumento de temperatura en sus componentes y la fricción de un trozo de lija, al pulir una madera, hace que ambas se calienten. En todas estas situaciones se observa un aumento de la temperatura relacionado con el movimiento, es decir, una transferencia de calor producto del trabajo mecánico sobre los distintos cuerpos.

El físico inglés **James Joule** (1818-1889) elaboró un ingenioso experimento para determinar la cantidad exacta de calor que se pierde al efectuar un trabajo mecánico (desplazamiento), para lo cual elaboró el siguiente montaje:

1. Preparó un recipiente especialmente diseñado de modo que no hubiera transferencia de calor hacia el exterior por las paredes, instrumento llamado calorímetro.

2. Luego, introdujo en este una paleta con unas aspas, la cual era capaz de girar, y llenó el calorímetro de agua.



3. Además, colocó el bulbo de un termómetro en contacto con el agua, para medir las variaciones de la temperatura.

4. En el exterior agregó dos masas laterales que se dejaban caer por su propio peso y les dio movimiento a las aspas que giraban dentro del calorímetro.

A través de este experimento, Joule determinó que la energía necesaria para incrementar la temperatura de un gramo de agua en 1 °C corresponde al valor de una caloría (1 cal), que define el **calor específico del agua**. Desde entonces, el calor es medido en dicha unidad. Sin embargo, como la caloría es una forma de energía, también puede ser medida en joule (J). A partir de sus cálculos, obtuvo que, para transmitirle 1 cal de energía al agua, es necesario realizar sobre ella un trabajo mecánico de 4,1819 J. Así: 1 cal = 4,1819 J.

ANALIZA

Responde las preguntas y luego comparte las respuestas con tus compañeros y compañeras.

a. ¿Es correcto afirmar que un cuerpo "posee calor"? Explica.

b. Se deja un vaso metálico lleno de agua a pleno sol y se observa que la temperatura del vaso aumenta más rápido que la del agua que contiene. ¿Cómo son, comparativamente, ambos calores específicos?

c. En el experimento realizado por Joule, ¿de dónde "proviene" el calor que se manifiesta en el aumento de la temperatura del agua? Justifica.

d. De acuerdo con la tabla de la página 200, ¿qué material recomendarías para la construcción de un termo? Fundamenta.

e. Finalmente, ¿qué es el calor específico? Explícalo con tus propias palabras.

Calor cedido y absorbido

A diario ves situaciones relacionadas con la absorción o liberación de energía térmica, es decir, de calor, por ejemplo al quemar un fósforo o al encender la cocina. Pero ¿importa en la absorción o liberación de calor la cantidad de sustancia que se tenga, o el tipo de sustancia? Compruébalo en la siguiente actividad.

ACTIVIDAD

Comprobando el calor cedido y absorbido

Objetivo
Trabajar experimentalmente los conceptos de calor cedido y absorbido.

Habilidad
Comparar experiencias para obtener conclusiones.

Actitud
Expresar satisfacción frente a las habilidades y conocimientos científicos que se adquieren.

Tiempo
45 minutos.



Precauciones



Reúnanse en grupos de cuatro o cinco integrantes y consigan tres vasos de precipitado, mechero, trípode con rejilla, termómetro de laboratorio, balanza, soporte universal, agua y aceite. **Importante**: deben realizar esta experiencia, en todo momento, bajo la supervisión de su profesora o profesor.

1. Coloquen un vaso sobre la balanza y agreguen agua hasta los 100 g (vaso A); en el segundo vaso, agreguen aceite hasta los 100 g (vaso B), y en el tercer vaso, añadan agua hasta los 200 g (vaso C).
2. Midan la temperatura inicial del agua contenida en el vaso A. **Importante**: el termómetro no debe tocar el fondo del vaso ni sus paredes, debe quedar en medio de la sustancia cuya temperatura se medirá.
3. Armen un sistema como se muestra en la fotografía, enciendan el mechero y coloquen el vaso A sobre la rejilla. **Precaución**: tengan mucho cuidado al trabajar con agua caliente para evitar quemaduras. Midan y registren la temperatura del agua cada 30 segundos durante tres minutos.
4. Repitan el procedimiento con los vasos B y C. **Importante**: el tamaño de la llama debe ser el mismo en los tres casos.
5. Completen en su cuaderno una tabla como la siguiente.

Tiempo (min)	Temperatura (°C)		
	Vaso A	Vaso B	Vaso C

Una vez completada la tabla, respondan las preguntas:

a. Comparen la variación de temperatura experimentada en el vaso A con la del vaso C. ¿A qué creen que se deben las diferencias?
b. Comparen la variación de temperatura experimentada en el vaso A con la del vaso B. ¿A qué creen que se deben las diferencias?
c. ¿Recibieron los vasos una cantidad de calor similar? Expliquen.
d. ¿Por qué la variación de la temperatura no es la misma en los tres casos?

¿Qué aprendizajes previos necesitaron para desarrollar esta actividad? Escríbanlos en sus cuadernos.



En la actividad pudieron observar dos fenómenos. El primero, al comparar la variación de temperatura del agua entre vasos que tenían la misma sustancia pero con distinta masa (vasos A y C); en este caso, el calor cedido o absorbido del agua y el aumento o disminución de su temperatura dependieron de la masa que había de esta. El segundo, al comparar los vasos que tenían distintas sustancias pero la misma cantidad de ellas (vasos A y B); en este caso, el calor absorbido o cedido por el agua y el aumento o disminución de su temperatura dependieron de la naturaleza de las sustancias. En los tres casos se transfiere la misma cantidad de calor por unidad de tiempo.

¿De qué depende la cantidad de calor cedido y absorbido?

A partir de observaciones similares a las realizadas en la página anterior, los científicos han establecido expresiones matemáticas que muestran la relación entre el calor absorbido o cedido, la masa, la naturaleza de la sustancia y la variación de temperatura.

En cualquier mezcla la temperatura alcanzará, tarde o temprano, el equilibrio térmico. Si consideramos que aquello ocurre en un sistema cerrado (ideal), en el que no hay pérdidas de energía, se puede concluir que el calor cedido por un cuerpo es igual al absorbido por el otro, lo que se expresa como:

calor absorbido + calor cedido = cero

$$Q_{absorbido} + Q_{cedido} = \text{cero}$$

Para calcular el calor cedido o absorbido en una transferencia que provoca un cambio de temperatura, se ocupa la relación:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Donde:

Q es el calor transferido, en calorías (cal);

c es el calor específico de la sustancia, en cal/g °C;

m es la masa de la sustancia, en gramos (g), y

ΔT es la diferencia de temperatura ($\Delta T = T_{final} - T_{inicial}$), en grados Celsius (°C).

Apliquemos la expresión a un ejemplo:

En un laboratorio necesitan calcular cuánto calor se debe suministrar a una barra de cobre de 3 kg para que aumente su temperatura de 25 °C a 80 °C. El calor específico del cobre es 0,09 cal/g °C.

Primero se registran los datos:

$m_{cobre} = 3$ kg o 3 000 g	$T_{inicial} = 25$ °C	$T_{final} = 80$ °C	$c_{cobre} = 0{,}09$ cal/g °C.

Usaremos la masa en gramos para poder eliminarla con los gramos del calor específico.

Aplicamos la fórmula:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 3\,000 \text{ g} \cdot 0{,}09 \text{ cal/g °C} \cdot (80 \text{ °C} - 25 \text{ °C})$$

$$Q = 3\,000 \cancel{\text{g}} \cdot 0{,}09 \text{ cal}/\cancel{\text{g}}\,\cancel{\text{°C}} \cdot 55\,\cancel{\text{°C}}$$

$$Q = 14\,850 \text{ cal}$$

En conclusión, la cantidad de calor que se requiere suministrar a la barra de cobre es de 14 850 calorías.

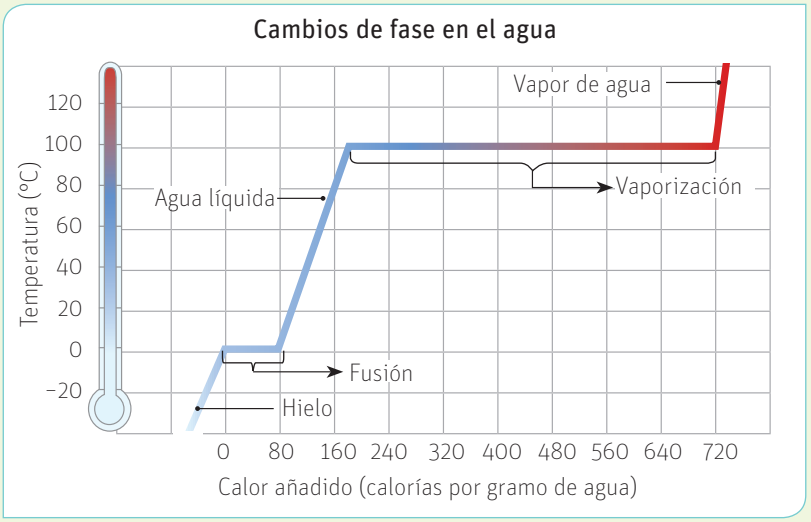
¿Cómo se relacionan los cambios de estado con el calor?

¿Has visto lo que sucede cuando colocas un hielo al sol o cuando hierve el agua dentro de una tetera o hervidor? Estas dos situaciones son muy habituales, por lo que seguro sabrás que el hielo se derrite y el agua se evapora, pero ¿cuánta energía térmica interviene en estos procesos?

A los cambios en el estado de una sustancia se les denomina **cambios de fase**, y se llevan a cabo por la absorción o liberación de calor. Realiza la siguiente actividad relacionada con los cambios de fase.

INTERPRETA Y ANALIZA

En parejas, analicen el siguiente gráfico:



Respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Cuáles son las magnitudes trabajadas en el gráfico?
b. ¿En qué sector del gráfico se representan los momentos en que la temperatura del agua sube al absorber calor? Márquenlos.
c. ¿Cuánta energía absorbe el hielo para fundirse?, ¿cambia de temperatura en ese proceso?
d. ¿Qué creen que representan las líneas horizontales en el gráfico?

Al realizar la actividad, pudieron observar que el agua, en el momento en que cambia de estado, mantiene constante su temperatura. Esto se debe a que toda la energía es utilizada para romper las interacciones que mantienen unidas a las moléculas de agua y así pasar a un estado de mayor energía cinética. Estos puntos son conocidos como **punto de fusión**, donde ocurre el cambio de estado sólido a líquido, y **punto de ebullición**, donde se pasa del estado líquido a gaseoso.

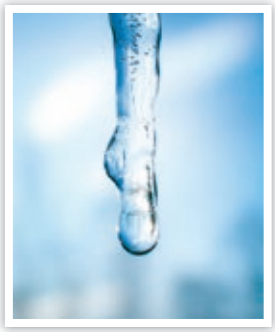
CONECTANDO CON...

Las TIC

Observa cómo ocurren los cambios de fase a nivel molecular. Para ello, ingresa a la página web del Texto e introduce el código TCN8P204.

¿Qué es el calor latente de fusión y evaporación?

Como hemos visto, cualquier cambio de estado está asociado a absorción o liberación de calor. El calor necesario para que se produzca el cambio de estado de una sustancia se llama **calor latente**. Dependiendo del cambio de estado, el calor latente puede ser de fusión o de vaporización.



Calor latente de fusión

La fusión se produce cuando un sólido cambia a estado líquido, por ejemplo, el hielo cuando se derrite. El valor de la temperatura a la que ocurre este proceso depende de las características de cada sustancia. Cuando se efectúa la fusión, el calor que absorbe el sólido por unidad de masa se denomina **calor latente de fusión**.

Calor latente de vaporización

La vaporización corresponde al paso de estado líquido a gaseoso. La temperatura a la que se produce depende de las características de cada sustancia. Al calor, por unidad de masa, que requiere un líquido para pasar al estado gaseoso se le conoce como **calor latente de vaporización**. Este proceso puede ocurrir por evaporación o por ebullición.

- La **evaporación** es un proceso lento donde solo las partículas de la superficie del líquido adquieren energía cinética suficiente para cambiar a estado gaseoso. Este proceso puede ocurrir a cualquier temperatura. Por ejemplo, en las aguas termales.



- En la **ebullición** participan todas las partículas del líquido, las que adquieren la energía cinética suficiente para cambiar de estado. La temperatura de ebullición es específica para cada líquido. Por ejemplo, para cocinar tallarines se requiere hervir el agua a 100 °C en condiciones normales.



PROYECTO

Diferenciando calor de temperatura

Objetivo

Aclarar, mediante la experimentación, la diferencia entre los conceptos de calor y temperatura.

Habilidad

Comprobar y explicar experimentalmente las diferencias entre los conceptos de calor y temperatura.

Actitud

Valorar el trabajo riguroso y colaborativo entre los pares.

Importante

- Formen grupos de trabajo y diseñen una experiencia que permita comprobar la diferencia entre calor y temperatura.
- Elijan materiales que sean fáciles de conseguir y no presenten un riesgo para los estudiantes.
- Determinen el procedimiento adecuado. Para ello es fundamental la planificación del equipo de trabajo, el aporte de ideas de cada integrante y la responsabilidad en las actividades asignadas.
- Elijan junto a su profesor cuáles serán los cursos en los que demostrarán su experiencia.

Plazo

Se sugieren dos semanas para la planificación y ejecución.

Conexión con las TIC

Para la demostración de la experiencia pueden apoyarse con una simulación que represente el movimiento de partículas. Pueden usar alguna de las presentaciones vistas a lo largo de las unidades.

TALLER de ciencias

Construyendo un calorímetro

Objetivo
Observar la transferencia de calor en recipientes construidos con distintos materiales.

Habilidad
Llevar a cabo procedimientos y obtener conclusiones de ellos.

Actitud
Trabajar responsablemente y ser riguroso en el trabajo experimental.

Tiempo
60 minutos.

Precauciones

Materiales

- ✓ 2 vasos plásticos pequeños
- ✓ Vaso de plumavit® grande
- ✓ Termómetro
- ✓ Varilla de agitación
- ✓ Lámina de corcho (15 x 15 cm)
- ✓ Tijeras
- ✓ Cinta para sellar
- ✓ Pegamento
- ✓ Calentador de agua
- ✓ Cronómetro

Observar

Seguramente te has fijado que los heladeros guardan sus helados en una caja de plumavit para mantenerlos por un mayor tiempo congelados. De esta forma, minimizan la transferencia de calor entre el exterior y sus helados. Ahora, observa las siguientes fotografías y responde:


▲ Vidrio.


▲ Metal.

a. ¿De qué material están hechas las tazas?

b. Si se vierte agua caliente en su interior, ¿en cuál de ellas el agua permanecerá un mayor tiempo caliente?

c. ¿En cuál se calentará más rápido el mango? ¿Por qué?

Plantear un problema y formular una hipótesis

Formen grupos de tres o cuatro integrantes y planteen una hipótesis que responda a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se puede minimizar la pérdida de calor de una mezcla que se hace con agua a distintas temperaturas?

Experimentar

En el mismo grupo de trabajo, realicen el siguiente procedimiento:

1. Construyan una tapa para el vaso de plumavit. Para ello, marquen sobre la lámina de corcho la circunferencia del vaso de plumavit y recórtenla. Luego, realicen dos perforaciones en la tapa: una debe ser del grosor del termómetro y otra del grosor de la varilla de agitación. Importante: si la lámina es muy delgada, pueden pegar una sobre otra para conseguir una tapa más resistente.
2. Una vez construida la tapa, monten el calorímetro. Para ello pongan uno de los vasos plásticos en el interior del vaso de plumavit (ver imagen) y realicen las siguientes experiencias:



Experimento A

Agreguen agua al calorímetro a una temperatura cercana a los 60 °C, sellen la tapa con la cinta y midan el tiempo que se demora en llegar a los 40 °C. Luego, agreguen la misma cantidad de agua al otro vaso plástico y registren el tiempo que tarda en bajar la temperatura a 40 °C. Registren sus observaciones y el tiempo.

Experimento B

Agreguen dos masas iguales de agua al calorímetro: una a temperatura ambiente y otra a una temperatura cercana a los 80 °C. Tápenlo, sellen y usen la varilla de agitación para revolver. Midan la temperatura. Repitan este procedimiento utilizando ahora el vaso plástico sin tapar y agregando las mismas cantidades de agua. Registren sus observaciones y las temperaturas.

Registrar y organizar

Registren los datos obtenidos en el procedimiento en las siguientes tablas:

Experimento A Tiempo en llegar a los 40 °C		Experimento B Temperatura final del agua	
	Tiempo (min)		Temperatura (°C)
Calorímetro		Calorímetro	
Vaso plástico sin tapar		Vaso plástico sin tapar	

Analizar y concluir

De acuerdo al **experimento A**:

a. ¿En cuál de los sistemas, el calorímetro o el vaso plástico sin tapa, el agua demoró menos tiempo en llegar a los 40 °C?, ¿por qué?

b. Si comparan ambos sistemas, ¿en cuál se pierde menos calor? Expliquen.

De acuerdo al **experimento B**:

c. ¿Qué ocurrió con la temperatura final cuando agregaron el agua a distintas temperaturas en el calorímetro y en el vaso plástico? Expliquen.

d. Si comparan los resultados de los sistemas, ¿en qué se diferencian?

En los **experimentos A y B**:

e. ¿De qué manera influye la temperatura del ambiente en los sistemas con los que trabajaron (calorímetro y vaso plástico sin tapar)?

f. De acuerdo a lo observado, ¿cuál sería la función de un calorímetro?

Evaluar

a. ¿Se cumplió el objetivo de esta actividad práctica? ¿Por qué?

b. ¿Creen que el calorímetro construido cumplió su finalidad? Expliquen.

c. ¿Qué errores creen que cometieron en las experiencias realizadas? ¿Cómo podrían corregirlos para una próxima actividad?

d. ¿Qué aspectos a nivel personal y grupal les permitieron llevar a cabo la experimentación realizada? ¿Cuáles deberían mejorar?

Comunicar

¿Qué harían para presentar los resultados y conclusiones de esta actividad? Diseñen una presentación donde expliquen el objetivo de esta actividad y las conclusiones a las que llegaron. Elijan un programa de los que han usado anteriormente, en los que pueden incluir fotografías o videos del procedimiento.

La presentación debe incluir la pregunta de investigación planteada, la hipótesis, los resultados, su análisis y las conclusiones que obtuvieron.

Desafío Crea

Construyan un calorímetro reemplazando el vaso plástico por un vaso de otro material y realicen las mismas experiencias, A y B, de este taller.

Antes de comenzar su investigación, planteen una pregunta que esté relacionada con la conducción del calor en diferentes materiales. Para organizarse completen un diagrama utilizando la estrategia de la **V de Gowin** incluida en la **página 294** de los anexos.

INTEGRA tus nuevos aprendizajes

Para que sepas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Aprendiendo a responder

Analiza la siguiente pregunta modelada.

Una investigadora se encontraba analizando la transferencia de calor entre un sistema y el medio ambiente. Para realizar el análisis, efectuó el siguiente experimento:

1. Tomó una taza y una bañera de bebé, ambas de plástico, y las llenó con agua hirviendo.
2. Luego, puso la taza en una sala y la bañera en otra. Ambas salas eran pequeñas y del mismo tamaño y, además, se encontraban a igual temperatura.
3. Cerró las salas y las mantuvo allí por unos minutos.

De acuerdo a lo estudiado, ¿qué diferencia habrá notado la investigadora cuando entró a las salas luego de pasado el tiempo?

Reconoce lo que te preguntan

La pregunta contiene datos claves que debes reconocer, estos son: la investigadora quería analizar la transferencia de calor entre un sistema y el medio ambiente; un sistema es la taza y el otro la bañera, comparados son muy distintos en tamaño; a ambos les agregó agua a igual temperatura; las dos salas eran del mismo tamaño y se encontraban a igual temperatura.

Recuerda y aplica los contenidos

Según lo estudiado, se puede concluir que la investigadora debió sentir un poco más tibia la sala donde estaba la bañera. Esto se debió a que en la bañera se podía agregar mayor cantidad de agua y, al tener mayor masa, esta tuvo mayor capacidad de transferir calor al entorno. En el caso de la taza, la cantidad de agua era tan pequeña que no se alcanza a percibir el cambio.

Ahora tú

Interpreta

1 Si Mariana tiene frente a ella dos tazas con diferentes cantidades de café a la misma temperatura, como las que se muestran en las fotografías, ¿cuál de ellas tendrá menor capacidad de transferir calor al medio? ¿Por qué?



Aplica

2 Javier y Macarena trabajan en una industria donde fabrican láminas de aluminio. A ellos se les pidió calcular la cantidad de calor que necesitaban suministrar a una barra de aluminio de 10 kg para elevar su temperatura de 20 °C a 120 °C. Para realizar la tarea les entregaron el calor específico del aluminio, c = 0,22 cal/g °C. ¿Qué cantidad de calor deberán suministrar a la barra para poder elevar su temperatura a 120 °C?

Aplica

3 Si te pidieran ubicar un calefactor dentro de una casa que tiene dos pisos, ¿dónde lo ubicarías, en el primer o segundo piso?, ¿por qué? Explica aplicando las formas de propagación del calor.

Explica

4 A Eduardo le pidieron poner un jarro con agua al sol por 5 días y luego ver qué sucedía. Cuando fue a verlo encontró que el jarro tenía agua hasta la mitad. ¿Cómo se puede explicar este fenómeno?

Aplica

5 Si te pidieran crear un envase para guardar productos congelados, ¿qué material de los indicados en las imágenes usarías? Fundamenta.

Aluminio



Plumavit®



Madera



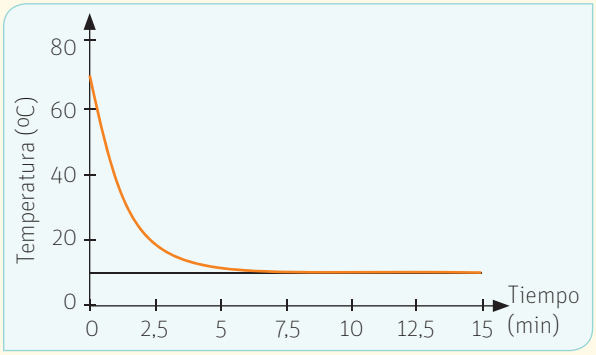
Explica

6 ¿Qué tipo de propagación de calor se observa en la imagen? Explica cómo se produce.



Analiza

7 El siguiente gráfico indica las temperaturas de un café mientras se enfría.



A partir de su interpretación, ¿en qué lapso de tiempo el café realizó transferencia de energía térmica con el medio?

¿Cómo vas?

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Explican cómo se propaga el calor y cómo se transfiere energía entre cuerpos a diferentes temperaturas.	1, 4, 5 y 7	Interpretar, explicar, aplicar y analizar	L	tres o cuatro ítems correctos. ○
			ML	uno o dos ítems correctos. ○
			PL	ningún ítem correcto. ○
Describen los efectos que puede provocar el calor en un cuerpo y explican los conceptos relacionados con el calor.	2, 3 y 6	Aplicar y explicar	L	dos o tres ítems correctos. ○
			ML	un ítem correcto. ○
			PL	ningún ítem correcto. ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Cómo se propaga el calor de un cuerpo a otro o al medio ambiente? Indícalo con un ejemplo.

b. ¿Podrías explicar y aplicar lo aprendido a otros compañeros? ¿Cómo lo harías?

c. ¿Tuviste errores en tus respuestas? ¿Qué estrategias podrías ocupar para solucionarlos?

NANOCABLES DE PLATA

convierten la ropa en calefacción



¿Cuáles otros metales crees que se podrían utilizar para diseñar este tipo de ropa?

Se estima que la mayor parte de la energía consumida a nivel mundial es utilizada para calefaccionar casas y edificios, lo que ha provocado grandes costos medioambientales ya que sus emisiones contribuyen al aumento del efecto invernadero. Es por ello que un grupo de investigadores de la Universidad de Stanford, en Estados Unidos, preocupados de reducir el impacto de la calefacción en el medio ambiente, han propuesto modificaciones a las vestimentas mediante la perfección de materiales de aislamiento.

Estos investigadores desarrollaron un recubrimiento para la ropa, el cual está fabricado con nanocables de plata. Estos cables tienen un diámetro de un nanómetro, es decir, la milmillonésima parte de un metro. El recubrimiento tiene la capacidad de generar calor.

¿Qué importancia tiene para la preservación del medio ambiente la investigación de nuevos materiales?

La idea se centra en que, como los nanocables son conductores, la vestimenta conduce la energía, por lo que podría servir como "calefacción portátil" cargándose a través de una pequeña batería. Otras ventajas de este recubrimiento son:

- ✔ Es un buen aislante, refleja más del 90 % de calor corporal, lo que comparado con una prenda normal, que refleja solo el 20 %, es muy alto.
- ✔ Son prendas transpirables, ya que tienen una estructura porosa de nanocables.
- ✔ El costo de fabricación sería relativamente bajo, ya que utiliza muy poca plata dentro de su estructura.
- ✔ Podría soportar múltiples ciclos de lavado manteniendo sus propiedades eléctricas.
- ✔ Se podrían ahorrar cerca de mil kilovatios hora por persona cada año, lo que es comparable con la electricidad que consume un hogar de Estados Unidos en un mes.

Fuente: (09 de enero de 2015) http://www.tendencias21.net/Nanocables-de-plata-convierten-la-ropa-en-calefaccion_a39325.html (Adaptación)

Fabrican refrigeradores ecológicos con barro y materiales pétreos

Uno de los métodos para conservar los alimentos que se ven afectados por el calor es la refrigeración; de esa forma se consigue que se mantengan a temperaturas bajas y se impide el crecimiento de microorganismos en ellos.



Para aumentar los tiempos de conservación de los alimentos de una manera más ecológica y sin la necesidad del uso de electricidad, en México se creó un refrigerador a base de barro y materiales pétreos, es decir, materiales provenientes de rocas o piedras. Este nuevo refrigerador es llamado "Ecoplanet". Para su funcionamiento necesita tres litros de agua y debe mantenerse a la sombra, para que reciba la radiación del Sol indirectamente.

Cuando los rayos UV llegan al refrigerador ecológico, evaporan el agua. Sin embargo, como el proceso de evaporación requiere de energía, esta se extrae del calor que emiten los alimentos que se encuentran adentro del refrigerador, y así estos se enfrían.

Fuente: (6 de mayo, 2015) http://noticiasdelaciencia.com

¿Crees que es necesario buscar nuevas fuentes de energía en nuestro país y en el mundo? ¿Por qué?

CIENCIA en CHILE

Científicos quieren crear un bloqueador solar a base de MICROORGANISMOS del desierto de Atacama

En Chile, un equipo científico del Centro de Biotecnología de la Universidad Católica del Norte (UCN) se encuentra investigando la creación de un bloqueador solar a base de microorganismos que habitan en el desierto de Atacama, y que resisten las condiciones extremas de radiación solar del desierto más árido del mundo.



Con el proyecto se espera obtener un cultivo capaz de producir en grandes cantidades el aminoácido micosporina, el cual se encuentra presente en diversos seres vivos del desierto de Atacama, como algas, hongos o bacterias. Este aminoácido tiene propiedades muy diversas e ideales para la elaboración de protectores solares dermocosméticos, es decir, hipoalergénicos y que no produzcan efectos biológicos colaterales que perjudiquen la salud.

El beneficio de este proyecto se enfoca en personas que habiten zonas de alta radiación solar, especialmente mineros y personas que trabajan al aire libre.

Fuente: (07 de mayo, 2014) http://www.soychile.cl/Antofagasta/Tecnologia/2014/05/07/247707/Producto-estrella-cientificos-quieren-crear-un-bloqueador-solar-a-base-de-microorganismos-del-Desierto-de-Atacama.aspx (Adaptación)

¿Qué daños puede producir la exposición prolongada a la radiación solar? Escribe dos ejemplos.

SINTETIZA tus aprendizajes

A continuación, se presentan las **nociones esenciales** de la unidad. Léelas y, si consideras necesario profundizar algunas de ellas, vuelve a desarrollar las **actividades asociadas** a cada lección.

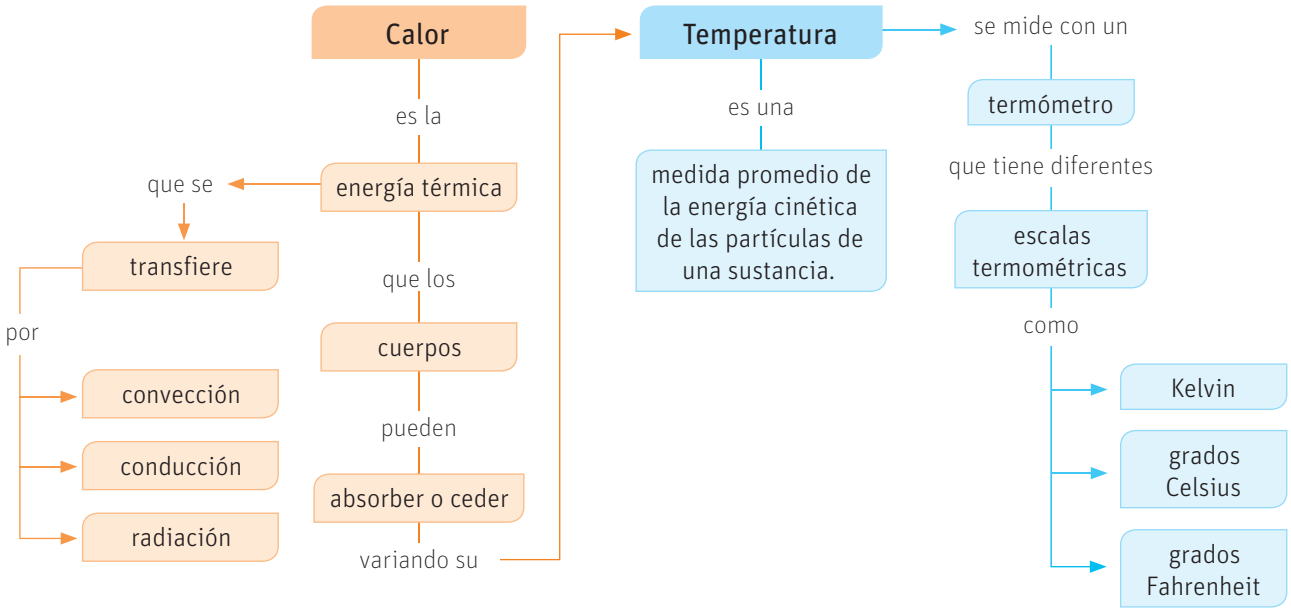
Lección	Nociones esenciales de cada lección	Habilidad	Actitud
7	**La temperatura**		
	La **temperatura** es una medida de la energía cinética interna de la materia. Sus variaciones causan efectos sobre los cuerpos, como los **cambios de estado**, la **dilatación** y la **contracción térmica**. La temperatura se mide con un **termómetro**, que basa su funcionamiento principalmente en la propiedad de dilatación de la materia. Hay termómetros de distintos tipos; se diferencian según su utilidad y están calibrados a diferentes **escalas termométricas,** como las escalas Celsius, Fahrenheit o Kelvin, también llamada escala absoluta. Actividades asociadas: páginas 182, 187, 188 y 189.	Describir los efectos que producen los cambios de temperatura.	Demostrar interés por las formas de medición de la temperatura.
8	**El calor**		
	Cuando dos o más cuerpos se encuentran a diferentes temperaturas, se produce una transferencia de energía térmica, a este proceso lo llamamos **calor**. La transferencia de energía térmica se produce siempre desde el cuerpo que se encuentra a mayor temperatura hacia el de menor temperatura. Cuando ambos cuerpos igualan sus temperaturas se dice que han alcanzado el **equilibrio térmico**. El calor se puede transferir por **convección**, **conducción** o **radiación**. Para medir el calor absorbido o cedido, es necesario considerar la masa de la sustancia, su **calor específico** y la variación de temperatura. Actividades asociadas: páginas 196, 198, 201 y 204.	Explicar el calor como una forma de energía térmica que se transfiere entre cuerpos a diferentes temperaturas.	Demostrar claridad en la descripción de los mecanismos de propagación y medición del calor absorbido o cedido.

GRANDES IDEAS de la ciencia

A partir de lo estudiado en la unidad, crea un cuadro sinóptico que permita relacionar las GI presentadas en la página 175 con las nociones esenciales.

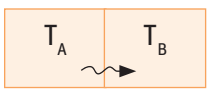
Organizador gráfico de la unidad

Observa el siguiente mapa conceptual en el que se sintetizan y organizan las nociones esenciales señaladas en la página anterior.



Tarjeta con notas combinadas

Para conocer otras formas de organizar y relacionar las nociones esenciales, revisa las páginas 292 y 293 de los anexos y completa el siguiente organizador.

Explicación		Ejemplos
	En t_1: $T_A > T_B$  En t_2: $T_A = T_B$ 	

T_A: Temperatura A t_1: tiempo 1
T_B: Temperatura B t_2: tiempo 2

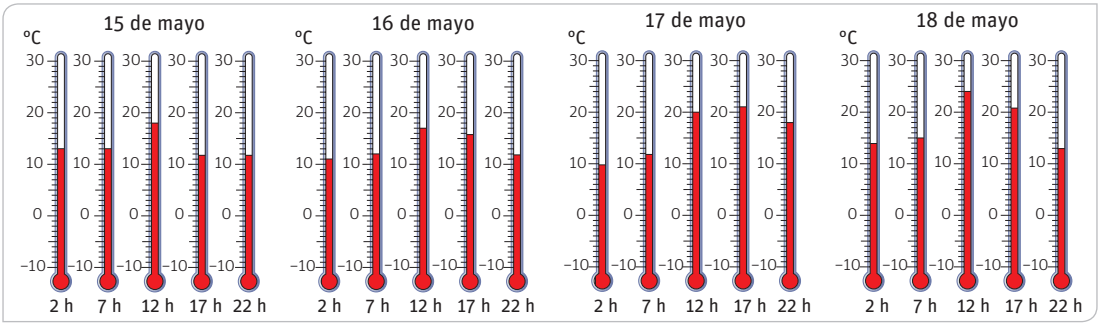
CONSOLIDA tus aprendizajes

Para que sepas cómo se han integrado tus conocimientos y habilidades, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Desarrolla tus conocimientos y habilidades

Lee y analiza la siguiente situación y luego desarrolla las actividades que se presentan (1 a 6).

A continuación se muestran las temperaturas registradas, a diferentes horas, durante cuatro días del mes de mayo en la ciudad de Arica:



Explica

1 A partir de las temperaturas registradas, responde las preguntas:

a. ¿Qué tipo de termómetros se ocuparon en este caso?, ¿cuál es su función?

b. ¿En qué unidades se está midiendo la temperatura?

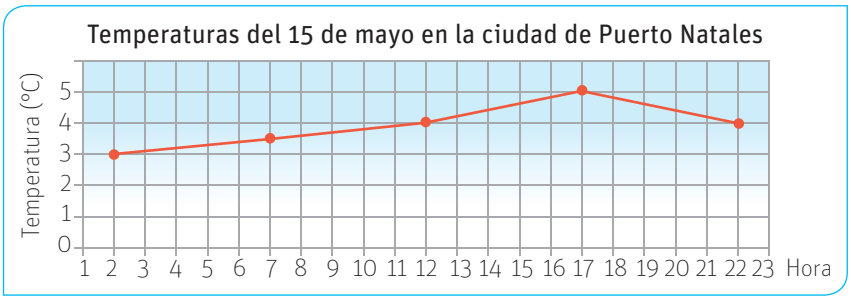
c. ¿Cuál es la temperatura mínima y máxima del día 17 de mayo?

d. ¿Cuál es la temperatura mínima y máxima promedio de los cuatro días?, ¿cómo la obtuviste? Explica.

e. ¿Sería correcto utilizar un termómetro de laboratorio para medir la temperatura ambiental? Explica.

Analiza

2 A continuación se dan las temperaturas del día 15 de mayo de la ciudad de Puerto Natales.



a. ¿Qué variables se muestran en el gráfico y en qué unidades se expresan? Indica cuál es la variable del eje horizontal y cuál es la del eje vertical.

b. ¿A qué hora se registró la temperatura mínima y máxima este día?

c. ¿Cómo es la temperatura a las 7 de la mañana, comparada con la del mismo día en Arica?

Aplica

3 Si una persona viaja desde Canadá, donde la temperatura se mide en grados Fahrenheit, hasta Arica, en Chile, el día 18 de mayo, ¿cuáles serían las temperaturas máxima y mínima que deberías decirle para que entendiera? Haz los cálculos.

4 ¿Cuáles serían las temperaturas máxima y mínima, en Kelvin, en Arica y Puerto Natales el día 15 de mayo?

Evalúa

5 Si en una situación hipotética, en ambas ciudades situadas cerca del mar hubiera 10 grados a las 14 h, ¿sería posible determinar la sensación térmica que tendrían las personas en cada lugar?

6 Si una persona se encuentra en Arica y desea viajar a Puerto Natales:

a. ¿Qué tipo de vestimenta debería llevar?, ¿por qué?

b. ¿Con qué tipo de materiales debería estar fabricada la ropa que se usa en Puerto Natales? Explica.

Pon a prueba tus conocimientos y habilidades

Explica

7 Susana quiere demostrar experimentalmente un ejemplo de cambio de estado. ¿Qué otra sustancia, que no sea agua, podría usar para demostrar la fusión?

Explica

8 Como sabes, según la teoría cinético-molecular, las partículas están en constante movimiento, el cual dependerá del estado en que se encuentre la materia. De acuerdo a esto, ¿cómo se relaciona la temperatura con la teoría cinético-molecular de la materia?

Interpreta

9 Observa las siguientes imágenes. ¿Qué proceso representan? Explica de acuerdo a lo que se muestra en las ilustraciones.



Explica

10 Observa las siguientes imágenes:



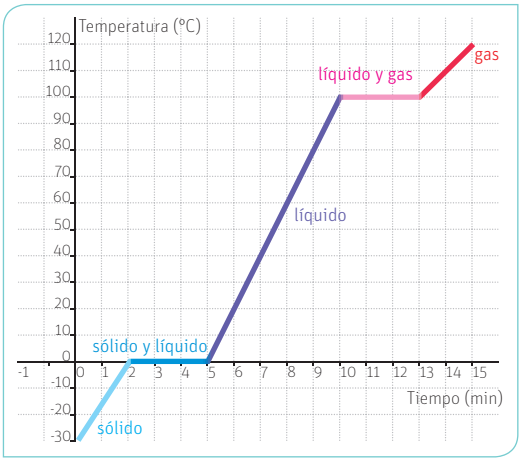
¿Qué tipo de transferencia de energía térmica se propaga en ambos casos? Explica.

Describe

11 Describe, mediante un ejemplo de la vida cotidiana, cómo afecta la naturaleza de una sustancia a la transferencia de calor con el medio.

Interpreta

12 Observa el siguiente gráfico y responde:



a. ¿Qué sector del gráfico indica los puntos de fusión y de ebullición? Márcalos y explica.

b. ¿Entre qué temperaturas el agua se encuentra en estado líquido?

Compara

13 ¿Cuál es la diferencia entre calor y temperatura? Explícalo mediante la teoría cinético-molecular de la materia.

Explica

14 ¿Cómo podrías explicar que un cuerpo con mayor masa trasferirá mayor cantidad de calor a su entorno que un cuerpo con menor masa? Explícalo:

a. mediante un ejemplo.

b. a partir de la ecuación: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

Recurso digital complementario

Para cerrar

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Explican el concepto de temperatura, identificando los cambios que provoca y diferenciándola de la sensación térmica.	5, 7 y 8	Evaluar y explicar	L: dos o tres ítems correctos. ML: un ítem correcto. PL: ningún ítem correcto.	○ ○ ○
Identifican los instrumentos que permiten medir la temperatura y sus escalas, aplicando transformaciones de unidades.	1, 2, 3 y 4	Explicar, analizar y aplicar	L: tres o cuatro ítems correctos. ML: uno o dos ítems correctos. PL: ningún ítem correcto.	○ ○ ○
Explican cómo se propaga el calor y como se transfiere energía entre cuerpos a diferentes temperaturas.	6, 9 y 10	Evaluar, interpretar y explicar	L: dos o tres ítems correctos. ML: un ítem correcto. PL: ningún ítem correcto.	○ ○ ○
Describen los efectos que puede provocar el calor en un cuerpo y explican los conceptos relacionados con el calor.	11, 12, 13 y 14	Describir, interpretar, comparar y explicar	L: tres o cuatro ítems correctos. ML: uno o dos ítems correctos. PL: ningún ítem correcto.	○ ○ ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Cuáles fueron los temas que llamaron más tu atención en la unidad?

b. ¿Qué habilidades te costó más desarrollar?, ¿qué harás para reforzarlas?

c. ¿Fuiste responsable y proactivo en los trabajos grupales?

Lee y, según lo que aprendiste, responde la pregunta del título de la unidad.

UNIDAD 5

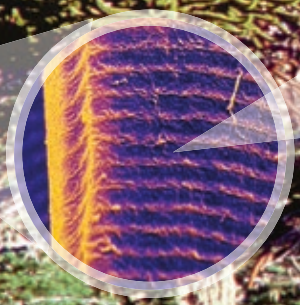
¿De qué está constituida la materia?

La teoría más aceptada del origen del universo es el *big bang*, o gran estallido, que nos explica el momento en que habría emergido la materia que nos rodea. Postula que la materia se habría producido tras una gran explosión dando origen a los elementos más simples: el hidrógeno y el helio. Posteriormente, se habrían formado los elementos químicos de mayor masa, luego las estrellas, los planetas y, a continuación, todo lo que se conoce. ¿Cómo habrán sido esos primeros elementos? ¿Habrán estado formados por partículas aún más pequeñas? ¿Qué has escuchado acerca de los átomos? ¿Por qué se dirá que los átomos son las unidades estructurales de la materia?

¿El pájaro carpintero estará formado por el mismo tipo de materia que la araucaria?



▲ Pájaro carpintero



¿De qué estarán constituidos los tejidos del pájaro carpintero?

▲ Araucaria



▲ Átomo

▲ Moléculas de agua

¿De qué están formados el suelo, las piedras y el aire?

GRANDES IDEAS de la ciencia

El estudio de las grandes ideas de la ciencia (GI) te permitirá comprender fenómenos naturales y relacionarlos con tus experiencias cotidianas. En esta unidad se estudiarán las siguientes:

- Todo material del universo está compuesto por partículas muy pequeñas. (GI. 5)
- Tanto la composición de la Tierra como de su atmósfera cambian a lo largo del tiempo y tienen las condiciones necesarias para la vida. (GI. 8)

Tanto las GI anteriores como los contenidos, habilidades y actitudes trabajadas en la unidad se relacionan con el cumplimiento de las siguientes metas de aprendizaje:

	¿Qué vas a aprender?	¿Para qué?
Lección 9 ¿Cómo se descubrió el átomo?	Analizar cómo ha evolucionado el conocimiento sobre la constitución de la materia, el cual ha sido utilizado para resolver problemas del entorno y de la sociedad.	Reconocer cómo interactúan los átomos para formar los seres vivos y todo lo que nos rodea.
Lección 10 ¿Cómo se ordenan los elementos químicos?	Predecir las propiedades de los elementos químicos a partir de la tabla periódica, reconociendo los elementos más frecuentes y valorando su importancia como constituyentes de los seres vivos, del entorno natural y de los recursos.	Aplicar las propiedades de los elementos químicos en beneficio de los seres vivos y su entorno.

ACTIVA tus aprendizajes previos

Antes de comenzar el desarrollo de la unidad explora, a través de las siguientes actividades, tus ideas respecto de las temáticas que abordaremos.

El bismuto: ¿tóxico o no?

El bismuto es un elemento químico que se encuentra en el lugar 73 de abundancia en la corteza terrestre, y es escaso como la plata. En la tabla periódica ocupa el número 83, siendo el más metálico del grupo del nitrógeno. El bismuto es considerado por muchos como un elemento tóxico; sin embargo, desde hace muy poco tiempo se está considerando un "elemento verde", es decir, no tóxico, ya que su toxicidad es menor que la del mercurio o del plomo.



Este elemento se ha utilizado por años en medicina por sus propiedades bactericidas, desinfectantes, antiinflamatorias y astringentes. Se usa, por ejemplo, para el tratamiento de molestias gástricas. También es empleado en productos de belleza para cosméticos como el lápiz labial, el esmalte de uñas o la sombra de ojos, debido al brillo que proporciona. Actualmente, se está usando en el ámbito ambiental para el tratamiento de aguas residuales y como fotocatalizador en materiales semiconductores. Los materiales construidos con bismuto muestran una mayor actividad que los usados tradicionalmente (los fotocatalizadores aumentan la velocidad de una reacción por absorción de luz).

Fuente: Mera A. (23 de marzo de 2015). Noticias. En *El bismuto ¿Un elemento tóxico?* Recuperado de www.revistaquimica.cl (Adaptación).

¿Habías escuchado hablar de los elementos químicos? ¿De cuáles? Anótalos.

¿Conoces alguna aplicación de otros elementos químicos? Escríbelos.

¿Qué conceptos consideras que te servirán durante el estudio de esta unidad? Escribe tres que aparezcan mencionados en el contenido.

¿De qué está formado un átomo?

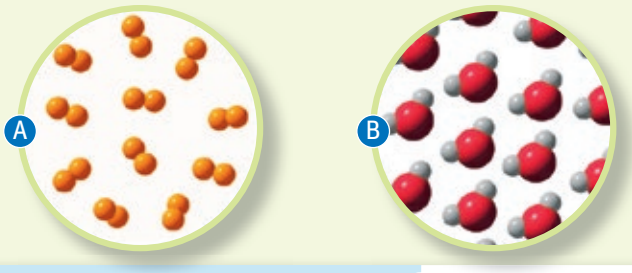
Recurso digital complementario

Muchas veces debes haber escuchado hablar del átomo, ¿cómo crees que es? Dibújalo en el recuadro e indica qué lo compone.

¿Por qué lo dibujaste así? Explica.

¿Elemento o compuesto?

Responde las preguntas de acuerdo a las siguientes imágenes:



¿Qué ilustración representa un elemento químico? ¿Por qué crees eso?

¿Cuál corresponde a un compuesto? Explica.

¿Podrías dar ejemplos de un elemento y un compuesto químico que conozcas? Escríbelos.

Los elementos del cuerpo humano

El cuerpo humano está compuesto por diferentes elementos químicos, algunos de los cuales se encuentran en mayor porcentaje que otros. Cada uno de estos elementos presentes en el cuerpo humano cumple diversas funciones, por ejemplo, el oxígeno es fundamental para la respiración celular, y el hierro es esencial en la composición de la hemoglobina que transporta el oxígeno de la sangre.

En el costado derecho, se muestra una tabla con el porcentaje en masa de algunos elementos químicos en el organismo.

Elementos esenciales en el cuerpo humano

Elemento	Porcentaje en masa*	Elemento	Porcentaje en masa*
Oxígeno	65	Sodio	0,1
Carbono	18	Magnesio	0,05
Hidrógeno	10	Hierro	<0,05
Nitrógeno	3	Cobalto	<0,05
Calcio	1,5	Cobre	<0,05
Fósforo	1,2	Cinc	<0,05
Potasio	0,2	Yodo	<0,05
Azufre	0,2	Selenio	<0,01
Cloro	0,2	Flúor	<0,01

*El porcentaje en masa indica la cantidad del elemento en gramos, presente en 100 g de muestra.

Fuente: http://es.slideshare.net/yoel88/mcgraw-hillraymond-chang-quimica-general-7-edicion.

¿Qué otro título le pondrías a la tabla? Escríbelo.

¿De dónde crees que una persona obtiene los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de su cuerpo? Elige cuatro elementos para tu explicación.

¿Qué datos entregados en la tabla consideras que son más relevantes? Selecciónalos y escríbelos.

Si tuvieras que procesar los datos de la tabla, ¿qué método usarías: un gráfico de línea, de barra, un pictograma, otro?

Antes de comenzar

Cada uno de nosotros tiene diferentes motivaciones, así como formas distintas de aprender. Para indagar acerca de las tuyas, responde las siguientes preguntas.

Descubre tus motivaciones

¿Qué te gustaría aprender sobre el átomo y la tabla periódica? Escríbelo.

¿Hay algún tema que te gustaría profundizar, que se relacione con la unidad y que creas que se aplique a la vida cotidiana? Indícalo.

Planifica tu trabajo

¿Qué técnica o técnicas de estudio crees que te ayudarán al estudiar esta unidad? Anótalas.

¿Qué metas te propondrás para esta unidad? Indica dos para cada lección.



LECCIÓN 9

¿Cómo se descubrió el átomo?

¿Podrías explicarle a un compañero qué tienen en común un lápiz, un árbol, un edificio y una persona? La respuesta a esto es que todos estamos formados por átomos. En esta lección te invitamos a indagar cómo evolucionó la idea del átomo a lo largo de la historia y cómo con cada uno de los aportes de los científicos se fue construyendo el concepto de átomo que hoy conocemos.

ACTIVIDAD

Me preparo para aprender

Objetivo
Experimentar con la carga eléctrica de un cuerpo.

Habilidad
Procesar y analizar evidencia.

Actitud
Presentar disposición a los nuevos desafíos.

Es importante que reconozcas aquello que sabes o piensas sobre las temáticas que se desarrollarán en esta lección, dado que tus ideas previas son la base sobre la que se construirán los nuevos aprendizajes.

En un campeonato interescolar de ciencias, le mostraron las siguientes imágenes a Juan Pablo y Fernanda:





Ayúdales a responder las siguientes preguntas:

a. ¿Qué se observa en las fotografías? Responde bajo cada una de ellas.

b. ¿Qué método de electrización se muestra? _____.

c. ¿Cómo son las cargas de la regla y del paño con que fue frotado? Márcalas sobre la primera fotografía.

d. ¿Qué idea se puede demostrar con esta experiencia?

e. ¿Ocurriría lo mismo si usaras una varilla de madera en vez de la regla? Explica.

f. ¿Por qué crees que es importante aplicar los conocimientos para lograr nuevos aprendizajes?

¿Quiénes fueron los primeros en hablar del átomo?

Toma una hoja de papel y divídela en dos. Luego, toma uno de los trozos y vuelve a dividirlo, y así sucesivamente hasta que no puedas cortarlo más. ¿Hasta dónde pudiste cortar el papel? Tal como en el ejercicio que acabas de hacer, alrededor del año 400 a. C., los filósofos griegos **Leucipo** y su discípulo **Demócrito** fueron los primeros en considerar que la materia debía estar formada por diminutas partículas indivisibles, es decir, que se podía dividir hasta un punto donde ya no se podía seguir haciéndolo. A esas partículas las llamaron átomos (del griego *a* = sin, *tomos* = división), y así surgió la **teoría atómica**.

Sin embargo, otro filósofo griego, **Aristóteles**, rechazó la idea de que la materia estaba formada por partículas indivisibles (los átomos), planteando la llamada **teoría de los cuatro elementos**. Esta teoría, tomada de Empédocles, establecía que la materia era continua y estaba formada por cuatro elementos: agua, fuego, aire y tierra. Estos se producían por la combinación de dos propiedades opuestas, indicadas en la tabla del costado derecho. Como Aristóteles tuvo una gran influencia en la historia del conocimiento, la aceptación de su teoría permaneció por muchos siglos más, hasta el siglo XVII.

frío + húmedo	**Agua**
cálido + húmedo	**Aire**
cálido + seco	**Fuego**
frío + seco	**Tierra**

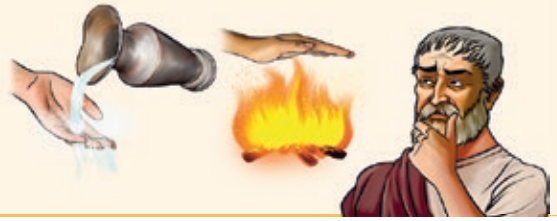
Teoría atómica

- ✓ Todo el universo está formado por átomos y vacío.
- ✓ El átomo es la partícula más pequeña de la materia.
- ✓ Los átomos son indivisibles, invisibles e indestructibles.
- ✓ Las propiedades de la materia varían según cómo se agrupen los átomos que la componen.



Teoría de los cuatro elementos

- ✓ No hay límites para dividir la materia.
- ✓ Todas las sustancias están constituidas por la combinación de cuatro elementos: agua, fuego, aire y tierra, los cuales se forman por estados intermedios: frío, húmedo, seco y cálido.



ANALIZA Y EXPLICA

1. ¿Cómo la analogía del papel explica lo planteado para el átomo por Leucipo y Demócrito?
2. ¿Por qué crees que la teoría de Leucipo y Demócrito no fue aceptada como la de Aristóteles?
3. Según la historia, la teoría atómica de Demócrito fue ignorada hasta que en 1589 Galileo Galilei la apoyó públicamente, rechazando la teoría de los cuatro elementos. Sin embargo, sus evidencias no fueron suficientes para recibir apoyo de sus pares y solo se aceptó como válida en el siglo XVII.
   a. ¿Por qué crees que Galileo no recibió el apoyo que necesitaba?
   b. Después de lo dicho por Galileo surgieron otras preguntas como: ¿qué son los átomos?, ¿qué forma tienen?, ¿existe solo un tipo?, ¿hay espacio vacío entre ellos? ¿Crees que estas preguntas influyeron en que otras personas comenzaran a estudiar sobre el átomo de acuerdo con los avances científicos de esa época?

¿Cómo contribuyó Dalton al conocimiento del átomo?

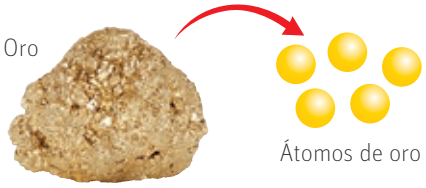


▲ El primer trabajo que realizó John Dalton fue como docente a los doce años. También se dedicó a la meteorología, lo que lo llevó a estudiar el comportamiento de los gases y a proponer una explicación a través de la teoría atómica.

Tuvieron que pasar más de 2 000 años desde Demócrito para que el químico y matemático John Dalton (1766-1844) propusiera una hipótesis del átomo, basada en evidencia experimental. ¡Imagínate, desde que nació Cristo hasta ahora han pasado más de 2 000 años! ¿Te imaginas qué hubiera ocurrido si le hubiesen creído antes a Demócrito?

Fue así que, en 1808, este destacado científico inglés postuló la primera teoría atómica. A continuación se describen sus principales postulados:

1 La materia se compone de partículas muy pequeñas e indivisibles llamadas átomos.



2 Los átomos de un elemento son idénticos entre sí, en masa y en otras propiedades.

Los átomos de elementos diferentes tienen masas y tamaños distintos.

Dalton creó una simbología particular para representar los átomos de cada elemento.

Simbología de Dalton

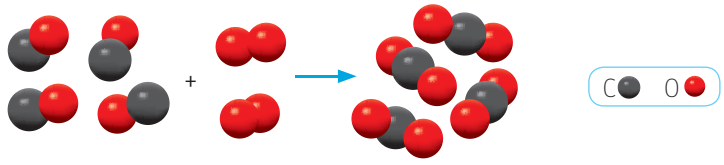
Átomos de los elementos

Hidrógeno	Azufre
Carbono	Potasio
Nitrógeno	Hierro
Oxígeno	Mercurio
Fósforo	Plomo

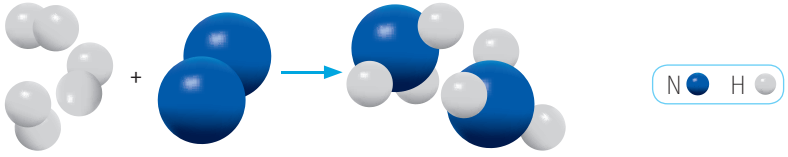


▲ Símbolos para algunos compuestos de Dalton.

3 Los átomos de más de un elemento se combinan para formar compuestos, en una relación de números enteros y sencillos.



4 Los átomos de un elemento no pueden transformarse en átomos de otro elemento mediante reacciones químicas. Los átomos no se crean ni se destruyen, solo se intercambian o redistribuyen, por lo que no hay pérdida de masa.



¿Qué aciertos y debilidades tuvo la teoría de Dalton?

La reaparición del concepto de átomo y los postulados planteados por Dalton en su teoría atómica produjeron importantes avances para el desarrollo de la química del siglo XX. No obstante, su teoría también presentó algunos inconvenientes que luego fueron descubiertos. La siguiente tabla resume los principales aciertos y debilidades de la teoría atómica de Dalton:

Teoría atómica de Dalton

Aciertos	Debilidades
• La materia se compone de partículas muy pequeñas llamadas átomos. • Los átomos se combinan en una razón de números enteros y sencillos. • En una reacción química no existe pérdida de masa. • Un compuesto posee los mismos elementos en igual proporción de masa.	• Planteó que los átomos no se pueden dividir. Hoy se sabe que los átomos sí son divisibles; poseen una estructura interna formada por otras partículas. • Indicó que los átomos de un mismo elemento no pueden presentar diferentes masa y propiedades. Hoy en día se conocen los **isótopos**. • Sostuvo que los átomos de un elemento no pueden convertirse en átomos de otro elemento. Hoy se conocen las **reacciones nucleares**. • No consideró la unión de dos átomos del mismo tipo (moléculas diatómicas), como el O_2, H_2 y N_2, entre otras.

AYUDA

Los **isótopos** son átomos de un mismo elemento que difieren en su masa.

En las **reacciones nucleares** los isótopos de un elemento generan otro elemento al cambiar el núcleo del átomo.

INVESTIGA Y MODELA

1. Antes de que Dalton propusiera su teoría sobre el átomo, existió una corriente científica muy peculiar, la alquimia, que se caracterizó por buscar la piedra filosofal y la fuente de la eterna juventud. Junto a ella también apareció la iatroquímica.
   a. Investiga de qué se tratan estas corrientes y redacta un ensayo a partir de tu investigación. Anexa imágenes, puede ser de los personajes, del tema o del lugar en que ocurrían estos hechos. Puedes pedir ayuda a tu profesora o profesor de Lengua y Literatura o al de Historia, Geografía y Ciencias Sociales.
   b. Finalmente, compartan los ensayos en un plenario con sus compañeros y profesora o profesor.
2. De acuerdo a la teoría atómica de Dalton:
   a. ¿Cómo crees que era el átomo para Dalton? Dibújalo en una hoja.
   b. Crea un modelo que explique las ideas fundamentales de la teoría atómica de Dalton. Para crear el modelo pide ayuda a tu profesor o profesora de Artes Visuales, quien te puede ayudar a escoger los materiales.

CONTEXTO HISTÓRICO

En la época en que Dalton proponía su modelo de átomo, en Chile se realizaba la Primera Junta Nacional de Gobierno (1810), se fundaba el Primer Congreso Nacional (1811) y se creaba el primer periódico llamado *La Aurora de Chile* (1812).

Naturaleza eléctrica de la materia

John Dalton fue, sin duda, un gran aporte para el desarrollo de la química. Sin embargo, sus postulados se basaron simplemente en la observación macroscópica. A partir de la publicación de su teoría atómica, varios científicos de la época comenzaron a interesarse en estudiar la estructura del átomo, generando diversos métodos e instrumentos para cumplir su propósito. A continuación revisaremos algunos descubrimientos que facilitaron el desarrollo de los distintos modelos atómicos.

Electrización de los cuerpos

La relación entre los fenómenos eléctricos y la estructura de la materia ha sido observada desde tiempos muy remotos. En la unidad 3 estudiamos que en el siglo V a. C., el filósofo y matemático Tales de Mileto observó que al frotar ámbar con un trozo de piel o lana, este podía atraer pequeños objetos, como plumas. De esta observación dedujo que la materia poseía una naturaleza eléctrica. Recordemos mediante una experiencia la electrización de los cuerpos.

APLICA Y CONCLUYE

Organícense en parejas y consigan un globo, trozos de papel y un espejo.

1. Coloquen sobre una mesa los trozos de papel.
2. Froten un globo inflado en su cabeza y acerquen la parte frotada a los trozos de papel, sin tocarlos (ver imagen). Muévanlo suavemente hacia los lados.



3. Ahora, froten el globo en sus cabezas varias veces y observen frente a un espejo lo que ocurre con sus cabellos.

Respondan las siguientes preguntas.

a. ¿Qué ocurrió cuando acercaron el globo a los trozos de papel? Expliquen.
b. ¿Qué les sucedió a sus cabellos al frotar el globo con ellos? ¿Por qué creen que ocurrió?
c. ¿Qué pasa cuando un cuerpo cargado se pone en contacto con otro que no lo está? Expliquen.
d. ¿Qué conclusiones pueden plantear respecto a la naturaleza de la materia?
e. ¿Qué sucederá si se acercan cargas del mismo tipo?, ¿y si se acercan cargas de distinto tipo? Expliquen mediante un dibujo.

La materia posee una propiedad llamada carga eléctrica. Como vimos en la unidad 3, las propiedades de los cuerpos cargados se deben a dos tipos de carga: positiva y negativa. Si la carga de dos cuerpos que se encuentran en contacto es distinta, se atraen; y si son iguales, se repelen. Sin embargo, por lo general, la materia es eléctricamente neutra.

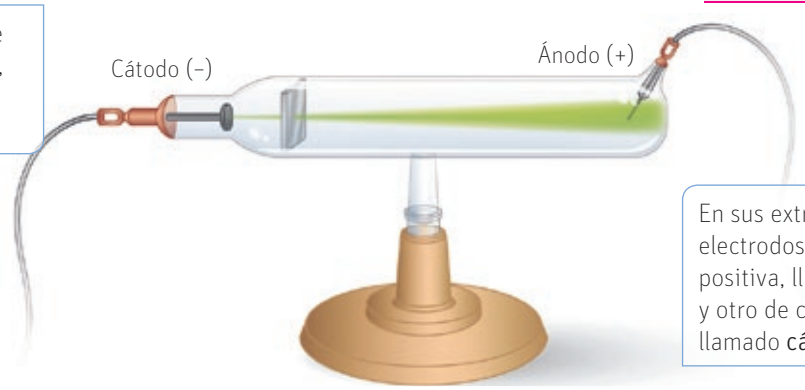
Rayos catódicos

A mediados del siglo XIX, varios científicos sospechaban que el átomo presentaba una estructura más compleja, rechazando la idea de su indivisibilidad. Uno de los experimentos de mayor trascendencia fue el realizado por el físico inglés William Crookes (1832-1919), quien diseñó un dispositivo conocido como el tubo de Crookes, el cual se presenta a continuación.

AYUDA

Los **electrodos** son conductores eléctricos utilizados para hacer contacto con una parte no metálica de un circuito.

Consiste en un tubo de vidrio cerrado al vacío, con distintos tipos de gases en su interior.



En sus extremos posee dos electrodos, uno de carga positiva, llamado **ánodo**, y otro de carga negativa, llamado **cátodo**.

▲ Tubo de Crookes

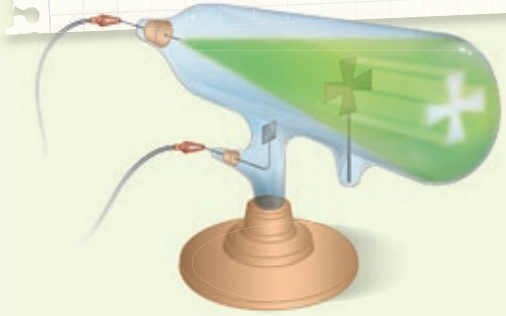
Crookes observó que, al aplicar corriente eléctrica, los gases adquirían fluorescencia, y que esta se debía a la presencia de los **rayos catódicos**, los que se desplazan del electrodo negativo (cátodo) al electrodo positivo (ánodo).

ANALIZA Y EXPLICA

Lee la siguiente información y luego responde las preguntas planteadas.

William Crookes realizó algunas pruebas para determinar las características de los rayos catódicos. Veamos:

En una de las pruebas colocó un objeto delante de los rayos y obtuvo una proyección del mismo en el otro extremo.





En otra prueba, colocó un molinillo dentro del tubo e hizo pasar los rayos a través de él. Crookes observó que el molinillo movió sus aspas de cátodo a ánodo.

a. A partir de la primera prueba, ¿cómo pudo comprobar que los rayos catódicos no pueden atravesar objetos sólidos?

b. ¿Por qué pudo concluir que los rayos catódicos tienen masa?

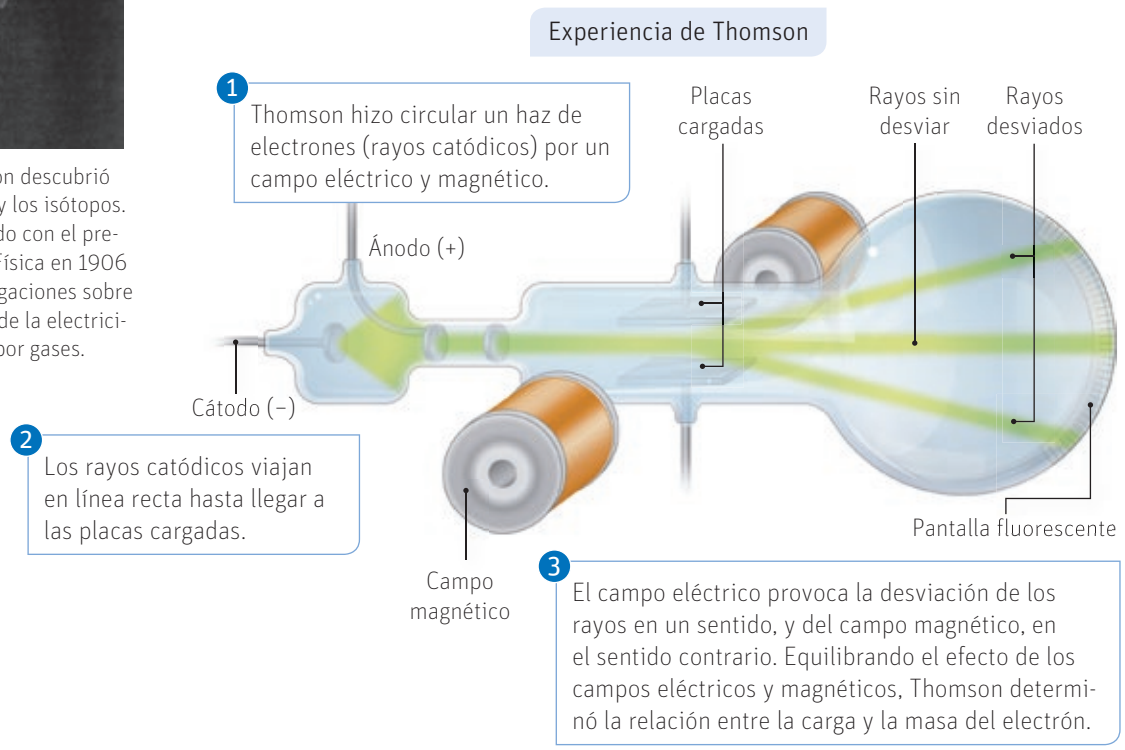
c. ¿Qué otra característica de la forma en que viajan los rayos catódicos, que no se ha mencionado, se puede deducir de estas experiencias? Explica.



▲ Joseph Thomson descubrió los electrones y los isótopos. Fue galardonado con el premio Nobel de Física en 1906 por sus investigaciones sobre la conducción de la electricidad generada por gases.

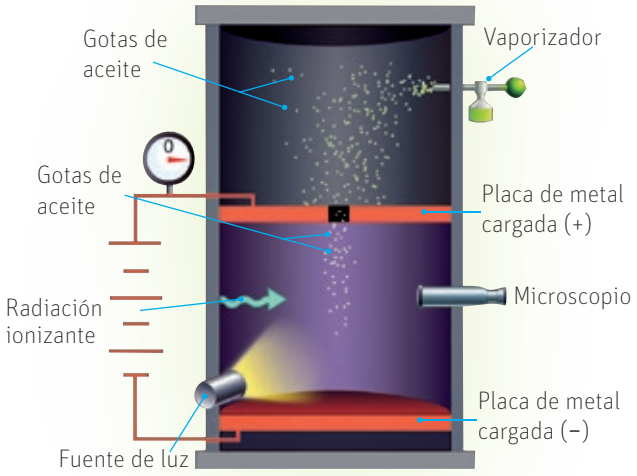
Thomson: primer modelo atómico

En 1897, el físico inglés Joseph Thomson (1856-1940), interesado en estudiar las propiedades de los rayos catódicos, usó tubos diseñados por Crookes, aplicando simultáneamente campos eléctricos y magnéticos sobre las cargas. Esto entregaría mayor información acerca de su comportamiento. El siguiente esquema describe el experimento desarrollado por Thomson.



A partir de esta experiencia, Thomson dedujo que la desviación que sufrían los rayos catódicos se debía a la presencia de partículas con cargas opuestas a la placa, es decir, cargas eléctricas negativas, a las que llamó **electrones**. ¿Recuerdas los televisores antiguos? Los primeros televisores se construyeron basándose en el modelo del tubo de Thomson.

Gotitas de aceite: experiencia de Millikan



Thomson no pudo determinar la carga y la masa del electrón por su cuenta. En 1911, el físico estadounidense Robert Millikan (1868-1953) logró medir la carga del electrón a través de su experimento de la "gota de aceite", el que consistió en dejar caer gotas de aceite controlando su velocidad con un campo eléctrico. Al estar cargadas negativamente, las gotas caían más despacio ya que eran atraídas por las placas positivas. Cuando se igualaba la fuerza de gravedad con las fuerzas eléctricas, las gotas quedaban estacionarias. Así, se pudo calcular la carga y la masa del electrón empleando los resultados de Thomson y Millikan. Este último también obtuvo el premio Nobel de Física, en 1923.

¿En qué consistió el modelo atómico de Thomson?

En 1904, Thomson contaba con las evidencias suficientes para desarrollar el primer modelo atómico. Según él, el átomo era una esfera de materia con carga positiva uniforme, en la que se insertaban las cargas negativas, es decir, los electrones, lo que explicaba la neutralidad eléctrica de la materia. Este modelo es conocido como **budín de pasas**, por analogía con el tradicional postre inglés.



▲ Modelo atómico: budín de pasas.

Los planteamientos del modelo de Thomson son los siguientes:

El átomo

- Es divisible porque posee partículas en su interior.
- Está formado por electrones que poseen carga eléctrica negativa.
- Consiste en una esfera, uniforme, con carga eléctrica positiva, en la que se encuentran incrustados los electrones.
- Es eléctricamente neutro.

ANALIZA E INVESTIGA

Responde en tu cuaderno las siguientes preguntas:

a. ¿En que se basó experimentalmente Thomson para la definición de su modelo atómico?

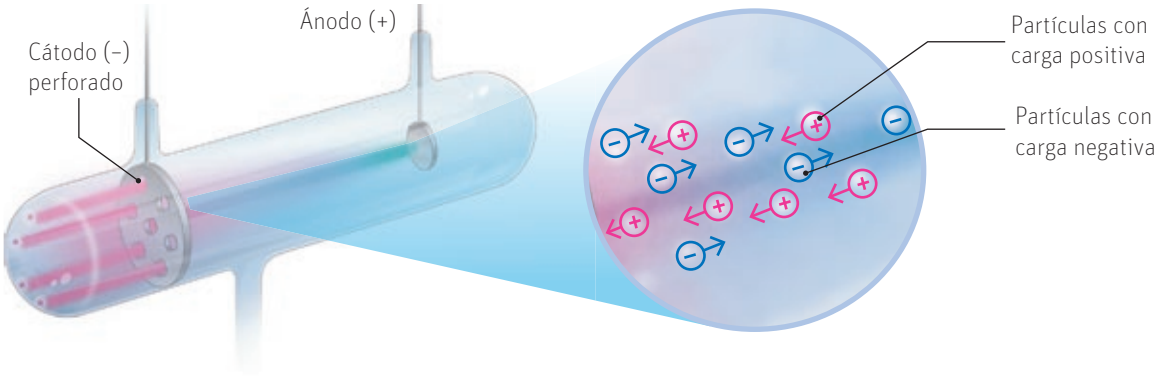
b. ¿Con qué propósito Thomson decidió estudiar los rayos catódicos? ¿Qué características poseen estos?

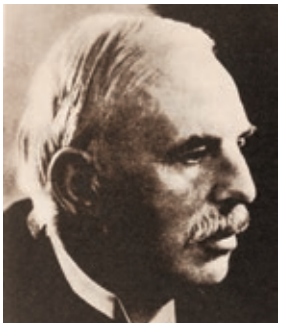
c. ¿Qué postulados propuestos por Dalton fueron desestimados gracias a los trabajos realizados por Thomson?

d. ¿Cuáles son los aciertos y errores del modelo atómico de Thomson? Busca información en diversas fuentes confiables, como libros, enciclopedias, revistas e Internet, entre otras. Luego, en un plenario revisen sus respuestas y obtengan una conclusión respecto de esta pregunta.

¿Qué pasaba con las cargas positivas?

Si ya se había comprobado que existían las cargas negativas, a las que llamaron electrones, ¿qué pasaba con las cargas positivas? El físico alemán Eugen Goldstein (1850-1930) realizó algunas modificaciones al diseño original del tubo de rayos catódicos. El nuevo tubo presentaba el cátodo perforado y, en lugar de vacío, contenía distintos gases. Así Goldstein descubrió unos rayos que se desplazaban en sentido contrario a los rayos catódicos, por lo que debían ser positivos, y los llamó **rayos anódicos** o **canales**. Con estas observaciones, descubrió los **protones**. Sin embargo, aún desconocía su ubicación.



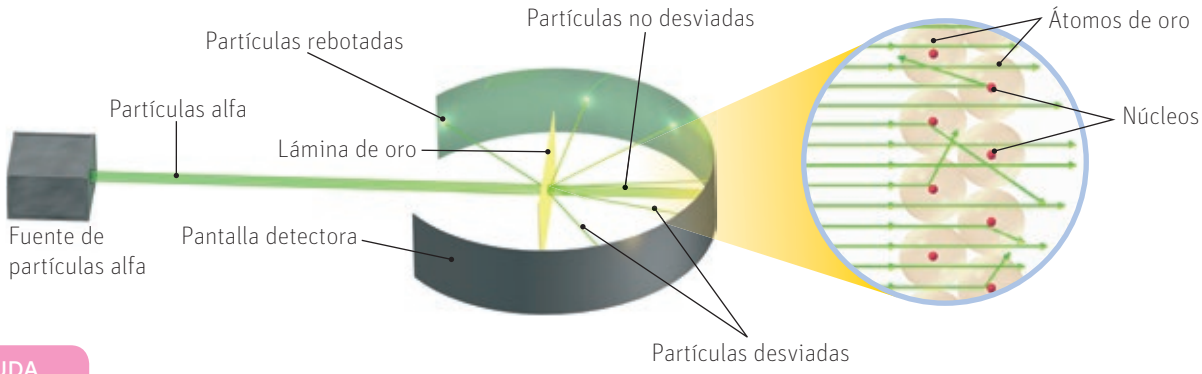


▲ Rutherford clasificó las partículas radiactivas en alfa, beta y gamma.

Un cambio en la historia de la ciencia: modelo de Rutherford

En 1910, el físico y químico neozelandés Ernest Rutherford (1871-1937) y sus colaboradores, Hans Geiger (1882-1945) y Ernest Marsden (1889-1970), realizaron un experimento que entregó nuevas ideas en torno al átomo. Este consistió en bombardear con partículas alfa, provenientes de una fuente radiactiva, una lámina muy delgada de oro, detrás de la cual había una placa fotográfica. En la siguiente imagen, se representa un esquema del experimento realizado por Rutherford:

Experiencia de Rutherford



AYUDA

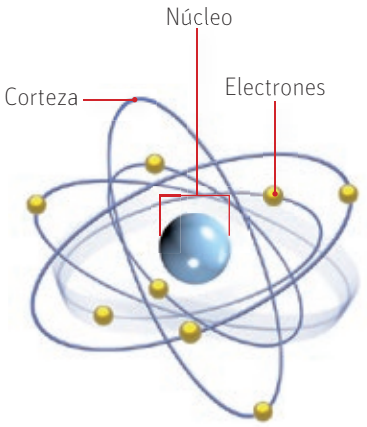
Las **partículas alfa** son partículas positivas de alta velocidad, que se desprenden de algunos núcleos radiactivos.

En su experimento, Rutherford observó que la mayor parte de las partículas alfa atravesaban la lámina sin desviarse. En tanto, unas pocas se desviaban en diferentes ángulos y otras rebotaban. Con estos resultados planteó su modelo atómico, conocido como **modelo planetario** o **nuclear**.

Modelo atómico planetario

Los planteamientos del modelo de Rutherford son los siguientes:

- El átomo está formado por dos regiones: un núcleo y la corteza.
- En el núcleo se concentra la carga positiva (protones) y la mayor parte de la masa del átomo.
- En la corteza, girando alrededor del núcleo, se encuentran los electrones con carga eléctrica negativa.



Uno de los problemas del modelo de Rutherford fue que asumió que los electrones giraban en órbitas circulares en torno al núcleo. Según esto, los electrones se deberían mover a gran velocidad, lo que junto con la órbita que describen los haría perder energía colapsando con el núcleo. Hoy se sabe que esto no sucede. Por otro lado, Rutherford asumió que el núcleo estaba formado solo por partículas positivas, pero luego se conocerían los neutrones (partículas neutras).

CONTEXTO HISTÓRICO

En 1896, el físico francés Becquerel descubrió casualmente una nueva propiedad de la materia, la radiactividad. Él detectó que un mineral de uranio emitía rayos que velaban una placa fotográfica, aunque estuviera cubierta por papel negro para protegerla de la exposición a la luz.

Y la investigación continúa: modelo de Bohr

¿Te has preguntado cómo se producen los colores de los fuegos artificiales?, o ¿cómo algunos tubos de vidrio emiten luces de distintos colores? Las respuestas se relacionan con los estudios de Niels Bohr. Antes de conocer sus aportes, veamos otro descubrimiento que fue importante para su modelo.



Wikicommons

▲ Niels Bohr, físico danés, es reconocido en 1922 con el premio Nobel de Física, por sus aportes a la comprensión de la estructura del átomo y a la mecánica cuántica.

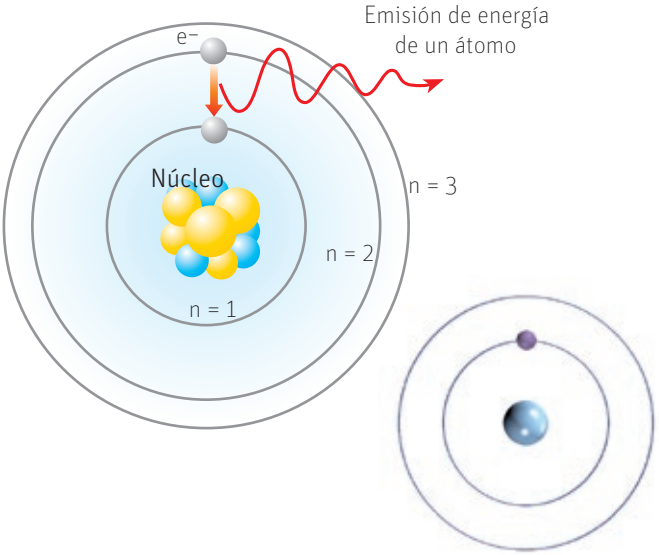
Los neutrones

Antes de su fallecimiento, Rutherford alcanzó a detectar que algunos elementos presentaban masas atómicas mayores que la suma de las masas de los protones y electrones. Fue así como en 1912, el físico inglés James Chadwick (1891-1974), alumno de Rutherford, descubrió los **neutrones**, validando la hipótesis de su maestro y explicando la diferencia en las masas de los átomos. Los neutrones poseen una masa relativamente mayor que la masa de un protón, por lo tanto, la masa total del átomo dependerá de la cantidad de neutrones.

Modelo atómico de Bohr

Mientras estudiaba el comportamiento del átomo de hidrógeno, Niels Bohr (1885-1962) propuso lo siguiente:

- Los electrones se ubican y giran en regiones específicas fuera del núcleo, llamadas **órbitas**.
- Cada órbita presenta una cantidad de energía particular (n), siendo la de menor energía la que está más cerca del núcleo (estado fundamental). A medida que el electrón se aleja del núcleo, se ubica en órbitas de mayor energía.
- Un electrón, al absorber energía, puede saltar de una órbita de menor energía a otra de mayor energía (estado excitado).
- Al retornar a su órbita de menor energía, el electrón emite energía en forma de luz.



▲ Modelo atómico de Bohr.

COMUNICA E INVESTIGA

1. Organícense en parejas y escojan, de lo aprendido en las unidades anteriores, una manera de realizar una presentación. Esta debe incluir:
   - ✓ una síntesis que explique los aportes de los distintos modelos atómicos;
   - ✓ una comparación entre los modelos atómicos, estableciendo semejanzas y diferencias;
   - ✓ las conclusiones a las que pudieron llegar;
   - ✓ una explicación del carácter provisorio del conocimiento científico, a partir de los modelos atómicos estudiados.

   Luego, cada pareja deberá exponer su presentación al curso.
2. En las mismas parejas investiguen cuál es el modelo atómico actual, quiénes fueron sus precursores y cuáles son sus aportes respecto del modelo de Bohr.

Hacia un modelo del átomo

Desde el tiempo de los filósofos griegos, aproximadamente 450 años a. C., ha sido de mucho interés para el ser humano comprender de qué estaba formada la materia y luego el átomo. Hasta hoy han sido múltiples los avances en este tema, y aún no sabemos hasta dónde podrán llegar.

Aristóteles, a partir de lo dicho por Empédocles, postula que toda la materia que existe en el mundo proviene de cuatro elementos básicos: tierra, fuego, aire y agua.



John Dalton (1766-1844) en 1808 formula la primera teoría atómica, que incluía entre sus postulados que la materia se compone de partículas muy pequeñas e indivisibles, llamadas átomos.





Joseph John Thomson (1856-1940). Descubrió el electrón en 1896 y en 1897 propuso un modelo atómico, llamado budín de pasas, caracterizado por una esfera de carga positiva con electrones de carga negativa incrustados.

400 a. C.

1800

1900

En el mundo

Aristóteles, filósofo, científico y lógico de la Antigua Grecia. Escribió cerca de 200 tratados de los cuales solo se conocen unos pocos.



En el mundo

En 1896, en Atenas, se realizan los primeros Juegos Olímpicos.



En Chile

Se estrena por primera vez, en 1896, el cinematógrafo.

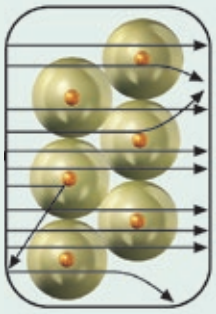
En el mundo

En 1903, Marie Curie y su esposo reciben el premio Nobel de Física. Ella se destaca por ser la primera mujer galardonada con un premio Nobel, y por haberlo recibido en dos ocasiones.



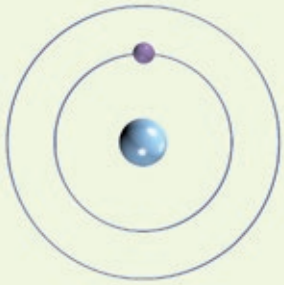
En Chile

En 1900 se inaugura la Estación Central, principal terminal de Ferrocarriles de Chile, que por años fue el mayor medio de comunicación con el sur. Es declarada Monumento Nacional en 1983.

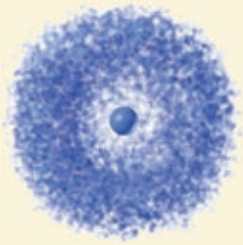


Ernest Rutherford (1871-1937) fue un físico y químico neozelandés. En 1911 demostró la existencia del núcleo atómico. Además, postuló que el núcleo estaba formado por cargas positivas y que por fuera de él giraban las cargas negativas.

Niels Bohr (1885-1962), físico danés que en 1913 introdujo un nuevo modelo atómico. Su modelo consideraba a los electrones girando alrededor del núcleo en órbitas circulares, caracterizadas por un nivel de energía.



Erwin Schrödinger (1887-1961) fue un físico austríaco. En 1926 desarrolló un modelo atómico cuántico, que incorporó el concepto de orbital como la región del espacio con mayor probabilidad de presencia del electrón.



1910

En el mundo

En Buenos Aires, se inaugura la primera red de trenes subterráneos.

En Chile

En 1911 es fundada la Posta Central y en 1913, la Biblioteca Nacional.

1920

En el mundo

En 1916 se realiza la primera edición de la Copa América de fútbol.

En Chile

Se estrena en 1917 *La baraja de la muerte,* el primer largometraje chileno.

1930

En el mundo

En 1927 en Inglaterra, se emiten las primeras transmisiones televisivas.

En Chile

En 1935 se aprueba el voto femenino para las elecciones municipales.



REFLEXIONA

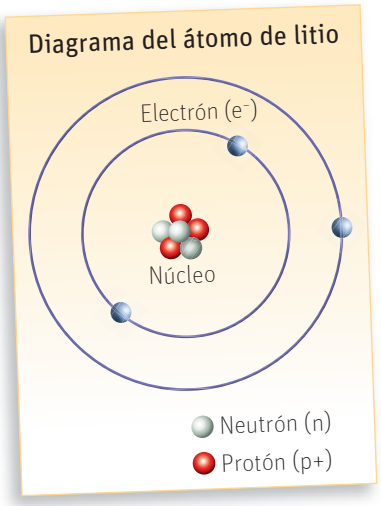
a. Desde el descubrimiento del electrón, se produjeron grandes avances tecnológicos y científicos en cortos períodos de tiempo, ¿a qué crees que se puede deber este hecho?

b. ¿Qué relación existe entre la investigación científica y los aportes al desarrollo tecnológico de un país? Por ejemplo, el experimento de Thomson y la fabricación de televisores.

¿Cuál es la estructura del átomo?

Según los modelos estudiados, el átomo está formado principalmente por tres partículas subatómicas: electrones, protones y neutrones. Los protones y los neutrones se ubican en el núcleo, y los electrones giran en torno a este. A continuación, veamos las propiedades de las partículas subatómicas:

Propiedades de las partículas subatómicas		
	carga	masa
Electrón (e^-)	$-1{,}602 \times 10^{-19}$ C	$9{,}1093 \times 10^{-28}$ g
Protón (p^+)	$+1{,}602 \times 10^{-19}$ C	$1{,}6726 \times 10^{-24}$ g
Neutrón (n)	neutro	$1{,}6749 \times 10^{-24}$ g



▲ Los **diagramas atómicos** son representaciones de los átomos; en estos se consignan los números atómico y másico.

¿Qué es el número atómico?

Comenzando el siglo XX, el científico Henry Moseley, ayudante de Rutherford, designó un número a cada elemento que se conocía hasta entonces. Este número, llamado **número atómico (Z)**, corresponde al número de protones que hay en el núcleo, y que es propio de cada átomo. Ahora, como el átomo es eléctricamente neutro, posee igual cantidad de protones y electrones. Entonces,

$$Z = p^+ = e^-$$

¿Qué es el número másico?

El **número másico (A)** corresponde a la suma de protones y neutrones presentes en el núcleo del átomo. Este número se representa con la expresión:

$$A = Z + n$$

De este se puede calcular el número de neutrones, despejando n

$$n = A - Z$$

Para representar los valores de Z y A de un átomo, se utiliza la siguiente simbología, donde X es el elemento químico.

$${}^{A}_{Z}X \text{ por ejemplo, } {}^{12}_{6}C$$

Entonces,

el elemento es carbono (C);

como el Z es 6, tiene 6 protones y como es neutro tiene 6 electrones;

de la expresión de la masa atómica se puede calcular que tiene 6 neutrones.

APLICA Y MODELA

1. Indica, en tu cuaderno, el: Z, A, p^+, e^- y n, para los siguientes átomos:
   a. ${}^{7}_{3}Li$ b. ${}^{14}_{7}N$ c. ${}^{40}_{20}Ca$
2. Modela, con distintos materiales, los átomos de la actividad anterior.

¿En qué se diferencian los átomos de las moléculas?

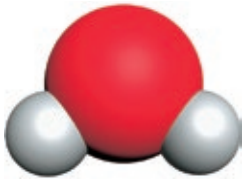
Hasta ahora has conocido la historia del átomo y cómo se llegó a determinar su estructura, pero ¿qué sucede cuando se unen los átomos? Al unirse los átomos, se forman las moléculas. Estas pueden estar compuestas por átomos iguales o diferentes, los cuales se unen por fuerzas de atracción, llamadas enlaces, que estudiaremos más adelante. Las moléculas contienen una cantidad fija de átomos. Veamos el ejemplo del oxígeno y del agua.

¿Cuántos átomos y moléculas de oxígeno hay en la estructura?



Dos átomos de oxígeno (O) forman una molécula de oxígeno (O_2). La molécula de oxígeno está formada por átomos iguales. Cuando se unen solamente dos átomos, las moléculas se llaman **moléculas diatómicas**.

¿Cuántos átomos y moléculas de agua hay en la estructura?



Un átomo de oxígeno (O) y dos átomos de hidrógeno (H) forman una molécula de agua (H_2O). La molécula de agua está compuesta por átomos diferentes. Cuando se unen más de dos átomos, se llaman **moléculas poliatómicas**.

¿Qué es una macromolécula?

Una **macromolécula** es una molécula formada por un gran número de átomos. A diferencia de las moléculas, las macromoléculas tienen una gran masa molar, que es la suma de la masa molar de todos los átomos que participan en una estructura. Hay **macromoléculas naturales** como los carbohidratos, y **macromoléculas artificiales**, como el poliuretano y el cloruro de polivinilo (PVC).

AYUDA

La masa molar de una sustancia pura es la suma de las masas atómicas de los elementos que forman su unidad mínima. Por ejemplo, el CH_4 está formado por un átomo de carbono y cuatro átomos de hidrógeno. El carbono tiene una masa atómica de 12 g/mol y el hidrógeno de 1 g/mol; entonces, la masa molar del CH_4 es: 12 g/mol + (4 x 1) g/mol = 16 g/mol.

REPRESENTA E INVESTIGA

Formen grupos de tres o cuatro personas y realicen las siguientes actividades.

1. Consigan tijeras, regla, compás, cartulina roja, blanca, negra, verde y azul y recorten los siguientes círculos: 12 rojos de 10 cm de diámetro; 24 blancos de 5 cm de diámetro; 8 negros de 12 cm de diámetro, uno verde de 25 cm de diámetro, y 3 azules de 10 cm de diámetro. Cada color corresponde a:

   rojo = oxígeno | blanco = hidrógeno | negro = carbono | azul = nitrógeno | verde = cloro

   Con los círculos armen las siguientes moléculas: agua (H_2O), metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2), amoníaco (NH_3), ozono (O_3), nitrógeno (N_2), glucosa ($C_6H_{12}O_6$), y monómero de cloruro de polivinilo (C_2H_3Cl). Pueden buscar sus estructuras en Internet.

   Respecto de lo que hicieron, respondan:

   a. ¿Cuántos átomos hay en cada estructura? Escríbanlo en su cuaderno.

   b. ¿Qué semejanzas y diferencias existen entre los átomos y las moléculas? Hagan un cuadro comparativo.

2. Investiguen dónde se pueden encontrar las moléculas que formaron. Busquen dos ejemplos más de moléculas que existan en nuestro entorno y realicen las actividades anteriormente descritas.

3. ¿Cómo es una molécula, comparada con una macromolécula, en cuanto a la cantidad de átomos y la masa molar? Expliquen y den ejemplos.

¿Qué diferencia hay entre elementos y compuestos?

En años anteriores aprendiste sobre los tipos de materia. Sabemos que todo lo que nos rodea se puede clasificar en sustancias puras, como el oro y el agua, y en mezclas, como el aire. A su vez, las sustancias puras se agrupan en elementos y compuestos. Recordemos esta clasificación y cómo se definen.

Sustancias puras

se clasifican en

Elementos

Los **elementos** se forman cuando se agrupa un conjunto de átomos de una misma clase, con las mismas propiedades físicas y químicas. Los elementos no se pueden separar en sustancias más simples por métodos físicos ni químicos. Todos los elementos que se conocen se encuentran ordenados en la tabla periódica, que conocerás en la próxima lección. Estos, en su mayoría, se identifican con símbolos químicos, como: oro (Au), plata (Ag), etc.

El aluminio, por ejemplo, tiene muchas aplicaciones, desde su uso en la construcción hasta su utilidad para guardar alimentos. Su símbolo químico es Al.



Compuestos

Los compuestos se forman por la unión de dos o más elementos diferentes, combinados en proporciones definidas. Los compuestos se pueden descomponer en sustancias más sencillas por métodos químicos pero no por métodos físicos, y se representan con fórmulas químicas, como: agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), entre otros.

El cloruro de sodio (sal de mesa) es uno de los compuestos más conocidos. Su fórmula es NaCl.



INVESTIGA Y MODELA

Formen grupos de dos o tres integrantes y realicen las siguientes actividades.

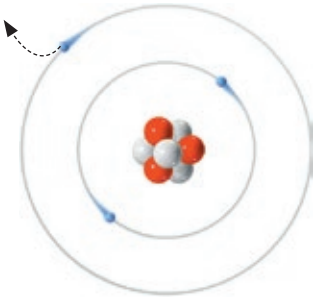
1. Investiguen cuatro elementos y cuatro compuestos de nuestro entorno, como el cobre y el dióxido de carbono, y escriban sus símbolos y fórmulas, según corresponda.
2. Analicen su composición y escriban cómo clasificarían la sustancia: como elemento o compuesto.
3. Construyan el modelo de cada una de las sustancias que investigaron. Para ello pueden usar mondadientes y plasticina.
4. Hagan un resumen comparativo de los elementos y compuestos, indicando las semejanzas y diferencias.
5. Respondan:
   a. ¿Cómo se diferencian los átomos, moléculas, elementos químicos y compuestos químicos? Expliquen.
   b. ¿Cómo se diferencian las moléculas de un elemento y las moléculas de un compuesto?

¿Qué son y cómo se forman los iones?

¿Has escuchado hablar de iones alguna vez? ¿Qué crees que son? Ya sabes lo que son los átomos, las moléculas, los elementos y los compuestos, pero hay otros conceptos importantes que necesitas conocer para responder la pregunta de la unidad. Veamos qué son los iones.

Un **ion** corresponde a un átomo o un grupo de átomos cargados positiva o negativamente. Se forma cuando un átomo neutro pierde o gana electrones de su último nivel de energía, como muestran las siguientes imágenes:

Cuando un átomo neutro pierde un electrón se llama **catión** y queda con carga positiva. Esto sucede porque se va un electrón del último nivel quedando un protón más en el núcleo. Por ejemplo, si el átomo neutro de litio pierde un electrón, se transforma en catión litio.

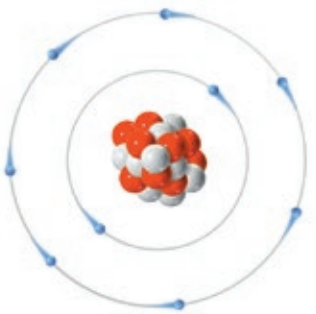


Átomo de litio (Li)

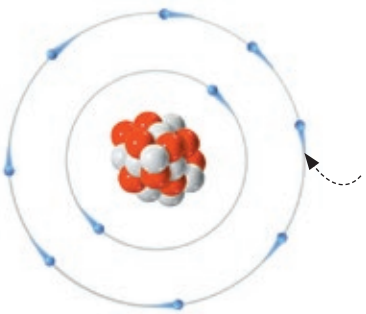


Catión litio (Li^+)

Cuando un átomo neutro gana un electrón se llama **anión** y queda con carga negativa. Esto ocurre porque llega un electrón al último nivel quedando un protón menos en el núcleo. Por ejemplo, si el átomo neutro de flúor gana un electrón, se transforma en anión fluoruro.



Átomo de flúor (F)

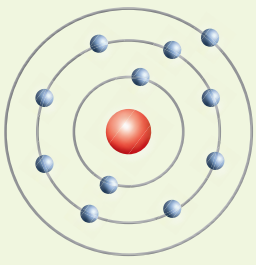


Anión fluoruro (F^-)

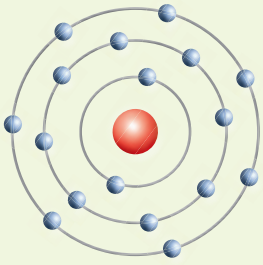
En química se utiliza el término de **entidades elementales** para referirse a las distintas partículas, como los átomos, las moléculas, los iones o los electrones, entre otras, o grupos de ellas.

REPRESENTA Y EXPLICA

a. A partir de los siguientes átomos neutros dibuja en tu cuaderno el ion correspondiente. El sodio libera un electrón y el cloro acepta un electrón.



Átomo de sodio (Na)



Átomo de cloro (Cl)

b. ¿Qué son las entidades elementales y cuáles son sus características? Explícalo mediante diagramas o modelos.

¿Cómo se forman los enlaces químicos?

¿Te has preguntado por qué los objetos hechos de metales como el cobre y el aluminio son buenos conductores eléctricos, en cambio, materiales como el vidrio y las gomas son considerados aislantes? Los científicos plantean que las propiedades y el comportamiento de las sustancias dependen de su estructura y sus enlaces. Realiza la siguiente actividad para comenzar.

ACTIVIDAD

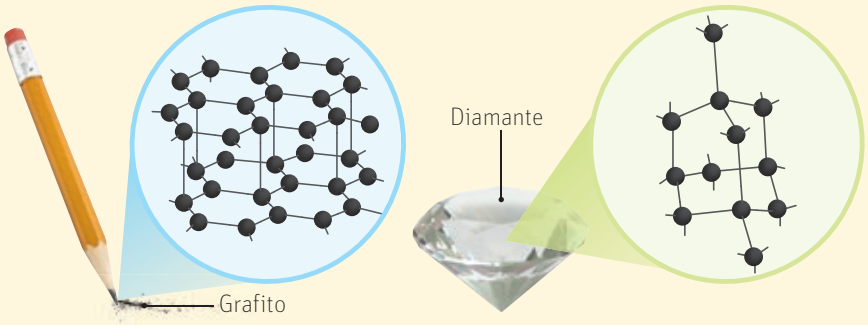
Enlaces, características y propiedades

Objetivo
Reconocer que las estructuras y los enlaces otorgan a las sustancias propiedades y características.

Habilidad
Analizar estructuras y propiedades de los alótropos del carbono.

Actitud
Mostrar interés por investigar sobre fenómenos de la vida cotidiana.

En la naturaleza es frecuente encontrar sustancias que poseen la misma composición química, pero diferente organización de los átomos, denominadas alótropos. El carbono presenta dos alótropos muy conocidos: el grafito y el diamante. Observa sus estructuras.



Propiedades de los alótropos del carbono

Propiedades	Grafito	Diamante
Unión entre los átomos	Débil	Fuerte
Dureza	Blando	Duro
Densidad (g/cm^3)	2,22	3,51
Conductor de la electricidad	Sí	No, aislante

A partir de las ilustraciones y del análisis de la tabla, responde:

a. ¿Cómo son las estructuras de ambos alótropos?
b. ¿Por qué crees que, estando ambas sustancias formadas por el mismo tipo de átomo, el carbono, poseen propiedades tan distintas? Explica.
c. ¿Se podrá utilizar el grafito con los mismos fines que el diamante? Explica.
d. ¿Qué aplicaciones cotidianas presentan estos alótropos? Investiga en qué se utilizan y explica cómo se relaciona su uso con sus propiedades.
e. ¿Crees que es importante investigar y conocer las características y propiedades de un material para poder aplicarle diversos usos?

¿Qué aprendizajes previos necesitaste para desarrollar esta actividad? Escríbelos en tu cuaderno.

Como pudiste ver en la actividad, el grafito y el diamante están formados por el mismo tipo de átomo, el carbono; sin embargo, la disposición de los átomos en el espacio es distinta. Esto indica que los enlaces entre ellos presentan diferencias que determinan las características de cada uno. El grafito es una sustancia blanda y conductora de la electricidad, en cambio, el diamante es duro y aislante eléctrico.

Enlaces químicos

Los enlaces químicos se producen por la unión de dos o más átomos. Esta unión se realiza para lograr una mayor estabilidad de los átomos que se enlazan. Seguramente recuerdas que en una reacción química las sustancias se transforman en otras, por reordenamiento, combinación o separación de los átomos. Para formar las nuevas sustancias los átomos se deben unir, pero ¿cómo lo hacen? Como hemos visto, un átomo tiene distintos niveles de energía. Dentro de este, los electrones ubicados en los niveles más externos participan en un enlace químico; se les llama **electrones de valencia (e_v)**.

El químico Gilbert Lewis (1875-1946) introdujo el concepto de enlace químico considerando cómo se distribuían los electrones en el átomo. Lewis notó que había algunos elementos que eran muy estables, estos eran gases nobles que presentaban ocho electrones en su nivel más externo. Así pudo concluir que los átomos con menos de ocho electrones de valencia se unen con otros para completar los ocho electrones y ser más estables, principio conocido como **regla del octeto**. Sin embargo, había otros elementos que no lo cumplían: el hidrógeno, el litio y el berilio, ya que al enlazarse solo quedaban con dos electrones, como el gas noble helio. Para ellos se planteó la **regla del dueto**.

CONECTANDO CON...

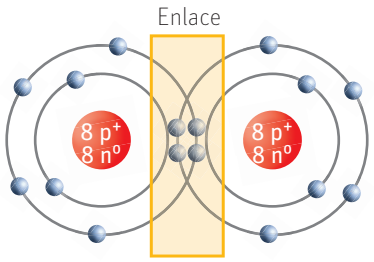
Las TIC

Ingresa el código TCN8P241 en la página web de tu texto. Allí encontrarás un simulador de los distintos tipos de enlaces.

Recurso digital complementario

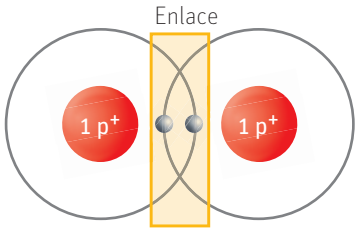
Regla del octeto

Dos átomos de oxígeno se unen para formar la molécula de oxígeno gaseoso (O_2).



Regla del dueto

Dos átomos de hidrógeno se unen para formar la molécula de hidrógeno gaseoso (H_2).

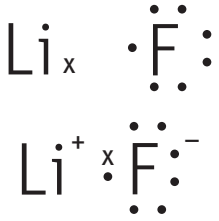


Estructura de Lewis

Lewis había conseguido dar los fundamentos de los enlaces químicos, pero ¿cómo explicar la unión de los átomos? Para ello introdujo una manera de representar los electrones de valencia de un átomo. Puso el símbolo del elemento y a su alrededor los electrones de valencia, representados por puntos o cruces. Veamos la formación del enlace químico entre el litio y el flúor y entre el hidrógeno y el cloro.

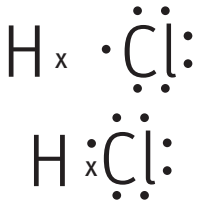
Enlace iónico

El litio tiene un electrón de valencia y el flúor siete electrones de valencia. Ambos forman el fluoruro de litio (LiF).



Enlace covalente

El hidrógeno posee un electrón de valencia y el cloro siete electrones de valencia. Ambos forman el cloruro de hidrógeno (HCl).



Mecanismos de formación de enlaces

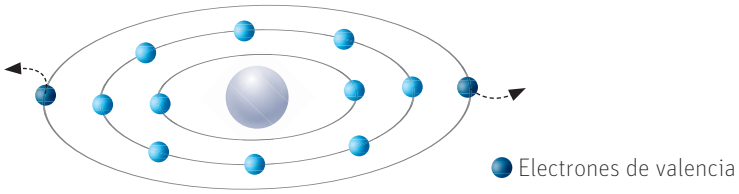
Cuando dos átomos se encuentran lo suficientemente cerca, a una distancia conocida como **longitud de enlace**, sus electrones de valencia se reordenan para alcanzar la estructura electrónica de un gas noble, es decir, cumplir con la regla del octeto.

La capacidad que tiene un átomo para combinarse con otros y adquirir una estructura estable está dada por la cantidad de electrones que el átomo es capaz de captar, ceder o compartir. A continuación, se presentan los mecanismos de enlace químico para estas tres situaciones:

Ceder electrones

Los átomos que presentan uno, dos o tres electrones de valencia tienden a entregar sus electrones.

Por ejemplo, el magnesio posee dos electrones de valencia, los cuales pueden ser fácilmente cedidos a otro átomo.

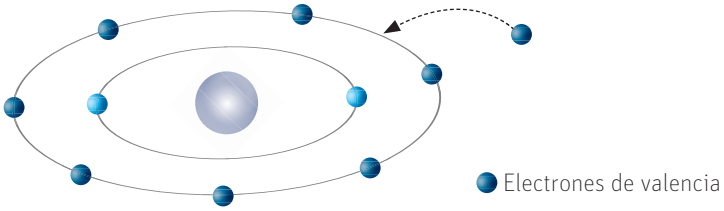


▲ Diagrama atómico del magnesio.

Recibir electrones

Los átomos con cinco, seis o siete electrones de valencia tienden a recibir o compartir electrones.

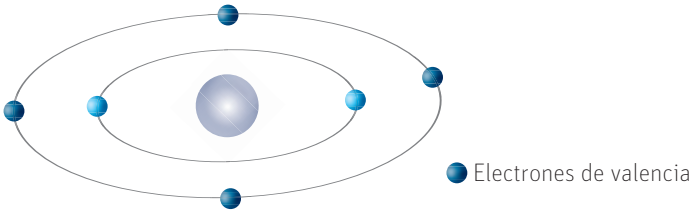
Por ejemplo, el flúor tiene siete electrones de valencia. Para alcanzar el octeto solo necesita recibir un electrón.



▲ Diagrama atómico del flúor.

Compartir electrones

La mayor parte de los átomos que pueden compartir sus electrones, lo hacen para estabilizarse. Por ejemplo, el carbono presenta cuatro electrones de valencia, que puede compartir para alcanzar el octeto.



▲ Diagrama atómico del carbono.

REPRESENTA Y ANALIZA

a. Construye los diagramas atómicos para los siguientes átomos: sodio (Na), litio (Li), boro (B), potasio (K), aluminio (Al) y azufre (S).

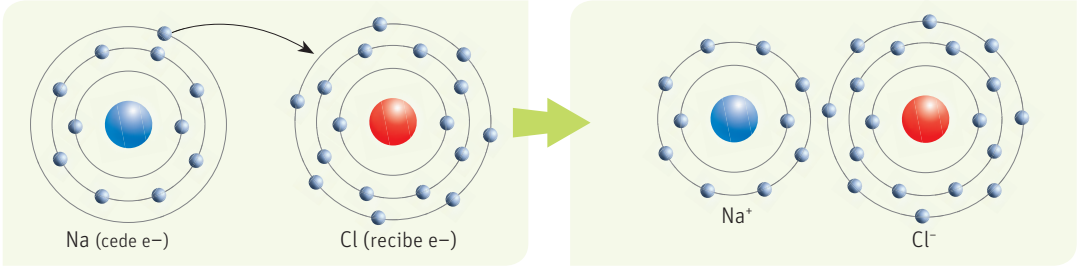
b. Compara las estructuras de los átomos e indica qué mecanismo de enlace pueden presentar.

¿Qué tipo de enlaces unen a los átomos?

Como ya sabes, los átomos se reorganizan durante las reacciones químicas, y lo hacen perdiendo, ganando o compartiendo electrones a través de los enlaces químicos. De acuerdo a la naturaleza de los enlaces, las sustancias presentarán distintas propiedades. Estudiemos los principales tipos de enlaces: **iónico**, **covalente** y **metálico**.

Enlace iónico

Son uniones que se basan en la transferencia de electrones, es decir, un átomo cede electrones a otro que los recibe. El enlace iónico se establece cuando un elemento metálico reacciona con un elemento no metálico. Los **compuestos iónicos** se caracterizan por tener puntos de ebullición y fusión altos y por conducir la corriente eléctrica. Veamos cómo se forma el cloruro de sodio.

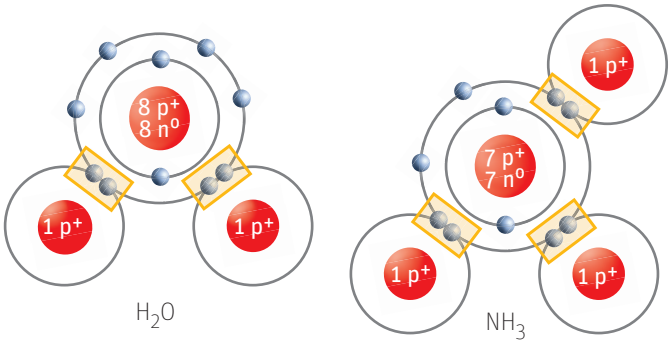


El átomo de sodio (Na) cede su electrón de valencia a un átomo de cloro (Cl). Así, el sodio se transforma en un catión (Na^+) y el cloro, que recibe el electrón de valencia del sodio, en un anión (Cl^-).

Los iones Na^+ y Cl^- se atraen debido a que sus cargas son opuestas. Estos iones se distribuyen ordenadamente formando una estructura tridimensional, llamada **red cristalina**.

Enlace covalente

Los electrones de valencia se comparten y son atraídos por los núcleos de ambos átomos, con lo que se genera una atracción que los mantiene unidos. Esta unión se establece entre átomos de elementos no metálicos. Los **compuestos covalentes** se caracterizan por tener puntos de ebullición y fusión bajos y por ser malos conductores de la corriente eléctrica. Veamos cómo se forman los enlaces covalentes en las moléculas de agua (H_2O) y amoníaco (NH_3).



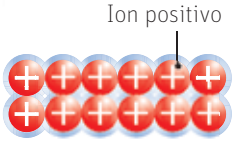
Enlace metálico

La mayoría de los elementos químicos son metales. Estos están constituidos por estructuras regulares con átomos iguales, los cuales se superponen con los átomos vecinos con los que están en contacto, formando así una red cristalina. Los electrones de una red cristalina se extienden por todos los átomos, formando una nube electrónica que permite desplazarse por toda la red proporcionándole fuerza para que se mantenga unida y compacta.

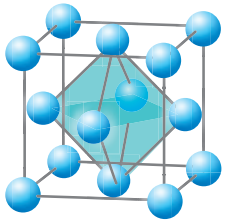
Las sustancias con enlace metálico son buenas conductoras del calor y la electricidad.



▲ Red cristalina de un metal.



▲ Nube electrónica.



▲ Estructura cúbica compacta.

TALLER de estrategias

Aprendiendo a construir modelos

Objetivo
Desarrollar modelos que describan la unión entre átomos considerando la regla del octeto y dueto.

Habilidad
Diseñar y comparar diferentes moléculas y sus enlaces químicos.

Actitud
Mostrar creatividad para la construcción de modelos moleculares.

Tiempo
60 minutos.

¿Cómo representar enlaces entre átomos?

Los electrones de un átomo pueden clasificarse en dos grupos: los electrones de valencia y los electrones internos. Los electrones de valencia son los que se encuentran en el nivel de energía más externo del átomo y participan en las reacciones químicas, reorganizándose para formar nuevos enlaces entre los átomos. Una forma sencilla de representar la formación de enlaces es mediante modelos.

PASO 1 Lee las instrucciones de lo que vas a modelar

A continuación te indicaremos algunas actividades que debes realizar antes de modelar los distintos compuestos y moléculas.

1. La siguiente tabla muestra los electrones de valencia de algunos elementos a partir de su estructura de Lewis. En la fila que dice "número de e_v" (electrones de valencia), anota el número correspondiente a cada átomo. Para ello cuenta los puntos.

Elemento	Estructura de Lewis	Número de e_v
Hidrógeno	H·	
Carbono	·C·	
Nitrógeno	·N·	
Oxígeno	·O·	
Sodio	Na·	
Cloro	·Cl:	

2. Dibuja en tu cuaderno el diagrama atómico para cada uno de los elementos, indicando si ganan, pierden o comparten electrones, tal como lo hiciste en la página 242.

3. Considerando los electrones de valencia de cada átomo y sus diagramas, dibuja las estructuras de Lewis de los compuestos de la siguiente tabla. Como vas a unir distintos átomos, utiliza para un átomo puntos y para el otro, cruces. Guíate por el ejemplo.

Compuesto	Estructura de Lewis
H_2	H x• H
NaCl	
CO_2	
N_2	
O_2	
H_2O	

PASO 2 Determina cómo vas a construir el modelo

Ahora que ya tienes las representaciones de las moléculas y compuestos, indica qué procedimientos vas a seguir para construir los modelos. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué materiales vas a escoger para representar tridimensionalmente las estructuras?

b. ¿Tienes dudas respecto de las estructuras que dibujaste? Si es así, pregúntale a tu profesor o profesora.

PASO 3 Define los materiales y el procedimiento a seguir

Una posibilidad es conseguir plasticina de colores (blanco, negro, azul, rojo, violeta y verde) y mondadientes. Luego, construye los modelos representando cada átomo según la siguiente convención de colores:

Hidrógeno = blanco | Carbono = negro | Nitrógeno = azul | Oxígeno = rojo | Sodio = violeta | Cloro = verde

PASO 4 Evalúa tu modelo

Según los modelos que construiste:

a. ¿Qué representan los mondadientes?

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

c. ¿Cuántos enlaces puede formar el nitrógeno? Explica.

Responde las siguientes preguntas:

d. ¿Existirán los compuestos químicos Na_2N y Cl_3? ¿Por qué?

e. A partir de la experiencia, ¿cómo explicarías la unión entre los átomos?

f. ¿Es correcta la afirmación "en la unión de dos átomos participan todos los electrones de valencia"? Argumenta.

Desafío Crea

Utilizando la misma convención de colores para los átomos, modela las siguientes moléculas: NaOH, C_2H_4 y N_2O_4.

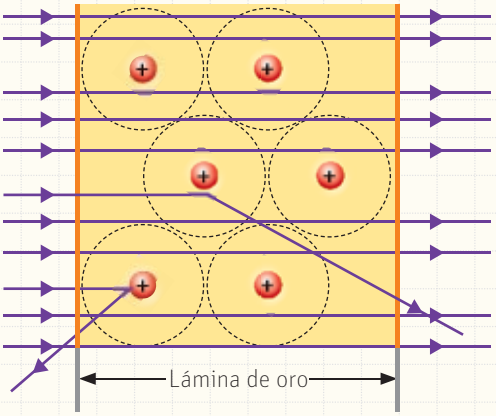
INTEGRA tus nuevos aprendizajes

Para que sepas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Aprendiendo a responder

Analiza la siguiente pregunta modelada.

Observa la imagen y luego responde la pregunta planteada.



¿Qué avance en el conocimiento de la estructura del átomo está representado en la imagen? Explica.

Reconoce los datos y la pregunta

En la ilustración se observa una representación de átomos de oro, que forman parte de una lámina de oro. Además, se dirigen hacia ella una serie de flechas que indican radiaciones de partículas alfa (α). En la imagen se muestra que algunas radiaciones cruzan la lámina sin sufrir desviaciones, y otras se desvían en distintos grados.

Aplica lo aprendido

De acuerdo a lo estudiado, esta imagen representa la experiencia realizada por Rutherford para demostrar la presencia de un núcleo en el átomo. Rutherford decía que mientras más cerca de la masa central del átomo pasaba la radiación, mayor era la desviación que experimentaban las partículas.

Ahora tú

Interpreta

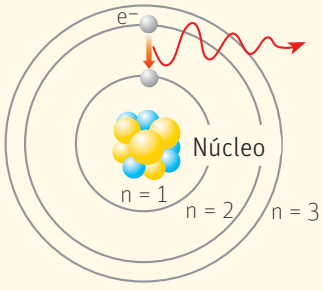
1. Según la imagen superior y lo establecido por Rutherford en su modelo atómico, ¿dónde se encuentran las partículas positivas y las negativas?

Explica

2. ¿Qué limitación tenía el modelo de Rutherford que llevó a Bohr a establecer su propio modelo?

Interpreta

3. La imagen simboliza el modelo atómico de Bohr:



¿Qué órbita representa el estado fundamental?

Calcula

4 ¿Cuál es el número de protones, neutrones y electrones de los siguientes átomos?

a. $^{79}_{35}Br$

b. $^{131}_{56}Ba$

c. $^{238}_{92}U$

d. $^{56}_{26}Fe$

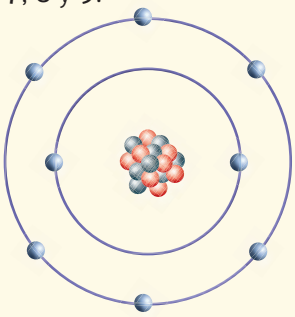
Compara

5 Resume en un esquema las semejanzas y diferencias entre los átomos, moléculas, elementos y compuestos. Incluye ejemplos.

Explica

6 El almidón es un polisacárido de reserva presente en la mayor parte de los vegetales, su fórmula semidesarrollada es $(C_6H_{10}O_5)_n$, por lo que tiene una elevada masa molar; el amoníaco es un compuesto utilizado en la industria, tiene como fórmula NH_3 y masa molar = 17 g/mol. ¿Cuál de ellos es una molécula y cuál una macromolécula?

A partir del diagrama atómico del oxígeno responde las **preguntas 7, 8 y 9.**



Calcula

7 ¿Cuál es el número atómico (Z) y el número másico (A)?

Interpreta

8 ¿Cuántos electrones de valencia posee el oxígeno?

Decide

9 El átomo al enlazarse, ¿cederá, ganará o compartirá electrones?

Explica

10 ¿Cómo ocurre una reacción química en cuanto a la transferencia de electrones y reorganización de átomos?

¿Cómo vas?

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Analizan la evolución del conocimiento sobre la constitución de la materia.	1, 2, 3 y 4	Interpretar, explicar y calcular	L	tres o cuatro ítems correctos. ○
			ML	uno o dos ítems correctos. ○
			PL	ningún ítem correcto. ○
Reconocen cómo interactúan los átomos para formar las sustancias.	5, 6, 7, 8, 9 y 10	Comparar, explicar, calcular, interpretar y decidir	L	cuatro a seis ítems correctos. ○
			ML	dos o tres ítems correctos. ○
			PL	ninguno o un ítem correcto. ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Te ha hecho sentido lo que has aprendido hasta ahora?, ¿has logrado aplicarlo a tu vida diaria?

b. ¿Qué tema te gustó más de la lección? ¿Por qué?

c. ¿Hubo algún tema que te costó más estudiar? ¿Qué técnica usaste para comprenderlo mejor?



LECCIÓN 10

¿Cómo se ordenan los elementos químicos?

¿Sabías que son apenas un poco más de cien los elementos químicos que permiten formar todo lo que existe en la Tierra y en el universo? Los elementos químicos están ordenados cuidadosamente en la tabla periódica. En esta lección aprenderás a utilizar la información contenida en ella y podrás predecir las propiedades fisicoquímicas de los elementos.

ACTIVIDAD

Me preparo para aprender

Objetivo
Utilizar e interpretar la información contenida en una tabla.

Habilidad
Determinar un criterio para ordenar la información contenida en una tabla.

Actitud
Presentar disposición a los nuevos desafíos.

Es importante que reconozcas aquello que sabes o piensas sobre las temáticas que se desarrollarán en esta lección, dado que tus ideas previas son la base sobre la que se construirán los nuevos aprendizajes.

En la siguiente tabla, se describen algunos elementos químicos:

Elemento	Número atómico (Z)	Número másico (A)	Neutrones
Hidrógeno	1		0
Oxígeno		16	8
Nitrógeno	7		7
Carbono	6	12	
Azufre		32	16
Fósforo	15		16

a. Completa la tabla recordando lo aprendido en la lección anterior.

b. Propón una relación entre los elementos hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, carbono, azufre y fósforo, considerando como criterios de ordenamiento el número atómico, la masa atómica o el número de neutrones.

c. ¿Qué criterio usaste para ordenar los elementos? Explica.

d. ¿Por qué es importante plantear clasificaciones para lograr nuevos aprendizajes?

Como se mencionó, existen un poco más de cien elementos químicos que forman todo lo que conocemos. De ellos, los utilizados en la actividad son los principales en la composición de los seres vivos.

¿Cómo se estableció la tabla periódica?

Durante siglos los científicos desconocieron la presencia de varios de los elementos que se encuentran en la naturaleza, y realizaron investigaciones de diversa índole para explicar el creciente número de sustancias nuevas, llegando a ordenarlos en lo que ahora conocemos como **la tabla periódica**.

El primero en descubrir una cierta regularidad entre los elementos fue el químico alemán Johan W. Dôbereiner (1780-1849), quien observó una relación especial entre algunos elementos y sus propiedades, a las cuales llamó **tríadas**. Cada tríada constaba de tres elementos con propiedades similares y, en ellas, la masa atómica del elemento intermedio era, aproximadamente, el promedio de la masa de los elementos adyacentes.

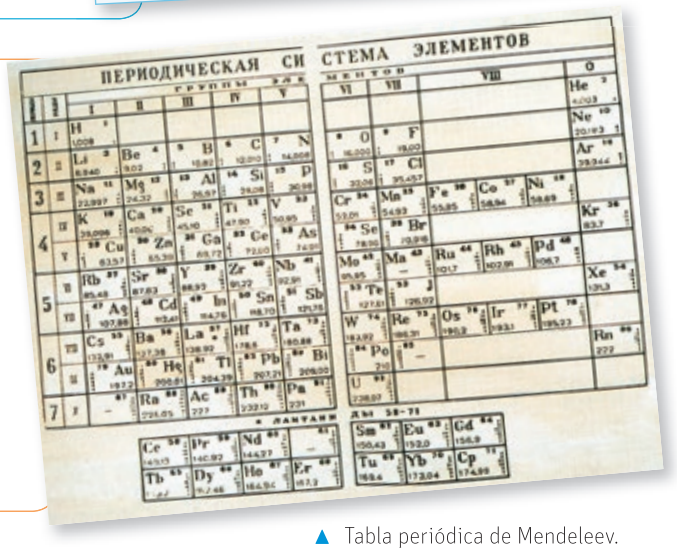
Tríadas de Dôbereiner

Nombre	Masa atómica	Promedio entre el primero y el último
Calcio	40,1	88,7
Estroncio	87,6	
Bario	137,3	

Otro destacado químico, el inglés Jôhn Newlands (1837-1898), en 1864, informó a la comunidad de la época sobre sus trabajos relacionados con la organización de los elementos químicos. Newlands observó al ordenarlos según sus masas atómicas que las propiedades de los elementos se repetían en series de siete, tal como lo hacen las notas musicales en las octavas de un teclado de piano; a estas series de siete elementos les llamó ley de las octavas.

1	2	3	4	5	6	7
Li 6,9	Be 9,0	B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0
Na 23,0	Mg 24,3	Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5
K 39,0	Ca 40,0					

Sin duda, los precursores de la organización actual de los elementos fueron el alemán Julius Meyer (1830-1895) y el ruso Dmitri Mendeleev (1834-1907). Curiosamente, en 1864, ambos publicaron sus respectivas tablas periódicas, las cuales presentan bastantes similitudes, siendo la de Mendeleev la más conocida. Este, al estudiar las propiedades físicas y químicas de los elementos, se dio cuenta de que, al acomodarlos en orden creciente según su masa atómica, seguían un patrón regular, es decir, observó una periodicidad o repetición periódica. Mendeleev trabajó por alrededor de quince años en la ordenación sistemática de los elementos químicos, pudiendo establecer la relación entre las propiedades de los elementos y su masa atómica, conocida como la ley periódica.



▲ Tabla periódica de Mendeleev.

COMPARA E INFIERE

Organícense en grupos de dos o tres compañeros y realicen las siguientes actividades:

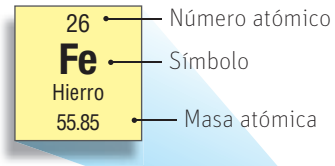
1. Calculen el promedio entre la masa atómica del litio (A = 7) y el potasio (A = 39). Luego, comparen su resultado con la masa atómica del sodio (A = 23). ¿Cómo fueron los resultados obtenidos? ¿Las tríadas se pueden establecer entre todos los elementos? ¿Qué patrón siguen las tríadas? Argumenten.
2. Construyan una línea de tiempo sobre la evolución de la tabla periódica. Pueden averiguar más datos sobre cómo Dalton, Dôbereiner, Newlands, Meyer y Mendeleev contribuyeron a su estructura final. Luego, en un plenario expongan sus trabajos.

¿Qué información entrega la tabla periódica?

En 1913, un joven científico inglés que trabajaba con Ernest Rutherford, llamado Henry Moseley (1887-1915), corrigió las suposiciones de Mendeleev. Descubrió que el número atómico de los elementos coincide con la carga eléctrica del núcleo, y llegó a la conclusión de que el número atómico (Z) era el parámetro fundamental en el ordenamiento de los elementos, y no la masa atómica. A continuación te presentamos la estructura de la tabla periódica actual y la información que esta entrega.

Estructura de la tabla periódica

Cada recuadro entrega información específica sobre un elemento. Los datos principales son el símbolo químico, el número atómico y la masa atómica. También hay tablas que entregan otros datos, como la densidad, la electronegatividad o el volumen atómico.



	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1 **H** Hidrógeno 1.007, 1.009							
2	3 **Li** Litio 6.938, 6.997	4 **Be** Berilio 9.012						
3	11 **Na** Sodio 22.99	12 **Mg** Magnesio 24.31						
4	19 **K** Potasio 39.10	20 **Ca** Calcio 40.08	21 **Sc** Escandio 44.96	22 **Ti** Titanio 47.87	23 **V** Vanadio 50.94	24 **Cr** Cromo 52.00	25 **Mn** Manganeso 54.94	26 **Fe** Hierro 55.85
5	37 **Rb** Rubidio 85.47	38 **Sr** Estroncio 87.62	39 **Y** Ytrio 88.91	40 **Zr** Circonio 91.22	41 **Nb** Niobio 92.91	42 **Mo** Molibdeno 95.94	43 **Tc** Tecnecio	44 **Ru** Rutenio 101.1
6	55 **Cs** Cesio 132.9	56 **Ba** Bario 137.3	57-71 Lantánidos	72 **Hf** Hafnio 178.5	73 **Ta** Tántalo 180.9	74 **W** Tungsteno 183.8	75 **Re** Renio 186.2	76 **Os** Osmio 190.2
7	87 **Fr** Francio	88 **Ra** Radio	89-103 Actínidos	104 **Rf** Rutherfordio	105 **Db** Dubnio	106 **Sg** Seaborgio	107 **Bh** Bohrio	108 **Hs** Hassio

57 **La** Lantano 138.9	58 **Ce** Cerio 140.1	59 **Pr** Praseodinio 140.9	60 **Nd** Neodimio 144.2	61 **Pm** Prometio	
89 **Ac** Actinio	90 **Th** Torio 232.0	91 **Pa** Protactinio 231	92 **U** Uranio 238.0	93 **Np** Neptunio	

Las filas horizontales de la tabla se denominan **períodos**, los que están numerados del 1 al 7. El primer período está formado por dos elementos: hidrógeno y helio.

Metales, no metales y metaloides

metales | metaloides | no metales

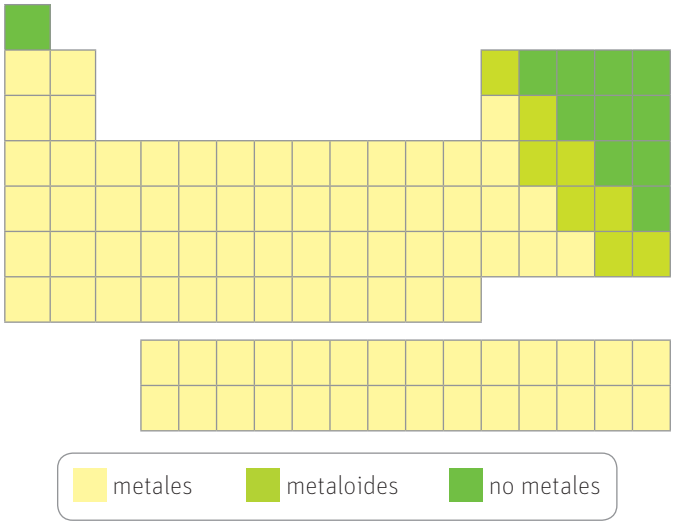
Las columnas verticales se llaman **grupos**. Los elementos que están en los mismos grupos poseen propiedades químicas y físicas similares. Estos se numeraban con números romanos y letras; en la actualidad, se numeran correlativamente del 1 al 18.

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
									2 **He** Helio 4.003
				5 **B** Boro 10.80, 10.83	6 **C** Carbono 12.00, 12.02	7 **N** Nitrógeno 14.00, 14.01	8 **O** Oxígeno 15.99, 16.00	9 **F** Flúor 19.00	10 **Ne** Neón 20.18
				13 **Al** Aluminio 26.98	14 **Si** Silicio 28.08, 28.09	15 **P** Fósforo 30.97	16 **S** Azufre 32.05, 32.08	17 **Cl** Cloro 35.44, 35.46	18 **Ar** Argón 39.95
27 **Co** Cobalto 58.93	28 **Ni** Níquel 58.69	29 **Cu** Cobre 63.55	30 **Zn** Cinc 65.38(2)	31 **Ga** Galio 69.72	32 **Ge** Germanio 72.63	33 **As** Arsénico 74.92	34 **Se** Selenio 78.96	35 **Br** Bromo 79.90, 79.91	36 **Kr** Kriptón 83.80
45 **Rh** Rodio 102.9	46 **Pd** Paladio 106.4	47 **Ag** Plata 107.9	48 **Cd** Cadmio 112.4	49 **In** Indio 114.8	50 **Sn** Estaño 118.7	51 **Sb** Antimonio 121.8	52 **Te** Teluro 127.6	53 **I** Yodo 126.9	54 **Xe** Xenón 131.3
77 **Ir** Iridio 192.2	78 **Pt** Platino 195.1	79 **Au** Oro 197.0	80 **Hg** Mercurio 200.6	81 **Tl** Talio 204.3, 204.4	82 **Pb** Plomo 207.2	83 **Bi** Bismuto 209.0	84 **Po** Polonio	85 **At** Astato	86 **Rn** Radón
109 **Mt** Meitnerio	110 **Ds** Darmstadtio	111 **Rg** Roentgenio	112 **Cn** Copernicio		114 **Fl** Flerovio		116 **Lv** Livermorio		

62 **Sm** Samario 150.4	63 **Eu** Europio 152.0	64 **Gd** Gadolinio 157.3	65 **Tb** Terbio 158.9	66 **Dy** Disprosio 162.5	67 **Ho** Holmio 164.9	68 **Er** Erbio 167.3	69 **Tm** Tulio 168.9	70 **Yb** Yterbio 173.1	71 **Lu** Lutecio 175.0
94 **Pu** Plutonio	95 **Am** Americio	96 **Cm** Curio	97 **Bk** Berkelio	98 **Cf** Californio	99 **Es** Einsteinio	100 **Fm** Fermio	101 **Md** Mendelevio	102 **No** Nobelio	103 **Lr** Lawrencio

Metales, no metales y metaloides

Los elementos químicos pueden clasificarse en metales, no metales y metaloides, y se ubican en la tabla periódica de la siguiente manera:



Metales. Son sólidos a temperatura ambiente, con excepción del mercurio. Presentan brillo, son dúctiles (forman hilos como los alambres) y maleables (forman láminas). Son excelentes conductores de la electricidad y el calor. Reaccionan fácilmente con el oxígeno del ambiente (formando óxidos), y algunos lo hacen de modo violento con el agua (metales alcalinos y alcalinotérreos). Algunas aplicaciones son: el cobre se usa para la fabricación de cables eléctricos y el aluminio en la elaboración de marcos de ventanas. También forman aleaciones como el bronce (cobre con estaño) y el latón (cobre con cinc).



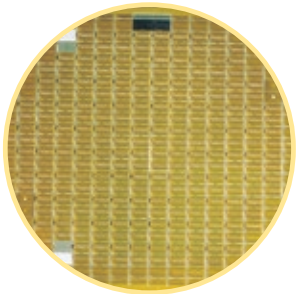
▲ Cañerías de cobre.



▲ Azufre mineralizado.

No metales. Pueden encontrarse como sólidos, líquidos o gases. Carecen de brillo y, por lo general, son malos conductores de la electricidad y el calor (excepto el carbono como grafito). Algunas de sus aplicaciones son: el azufre se usa en la producción de ácido sulfúrico, materia prima a nivel industrial y el cloro, como blanqueador y desinfectante, entre otros.

Metaloides. Son elementos que se encuentran entre los metales y los no metales. Poseen características físicas de un metal, pero algunas propiedades químicas de un no metal, razón por la cual son considerados semiconductores. Algunas de sus aplicaciones son: el silicio y el germanio son muy utilizados en la industria para la fabricación de dispositivos electrónicos, chips para computadores y celdas solares.



▲ Chip de silicio.

CONECTANDO CON...

Científicas chilenas

La ingeniera civil industrial Margaret Lengerich estudió en Estados Unidos, en Providence, en la Brown University. Ella desarrolló un sistema capaz de remover el arsénico presente en el agua. Considerando que el arsénico es uno de los elementos más tóxicos y que las personas pueden exponerse a sus efectos a través del agua, fundó una compañía, la que comercializa purificadores de agua de pozo, capaces de eliminar el arsénico y otros residuos industriales.



INTERPRETA Y PREDICE

A partir de la información contenida en la tabla periódica realiza las siguientes actividades.

1. Clasifica los elementos hipotéticos de la tabla, según las propiedades descritas:

Elemento hipotético	Estado físico	Conductor de la electricidad y el calor	Maleable o dúctil	Clasificación
X	Sólido	Sí	Sí	
W	Líquido	No	No	
Y	Gas	No	No	
Z	Sólido	Sí	No	

2. Elige cinco elementos de la tabla periódica y completa los recuadros con sus principales características: nombre, símbolo, número másico (A), número atómico (Z), si es metal, no metal o metaloide, y estado físico.

Nombre y símbolo	Número másico	Número atómico	Carácter metálico	Estado físico

3. Identifica seis elementos de la tabla periódica: tres metálicos y tres no metálicos. Indica sus características y en qué se podría aplicar cada uno. Explica por qué crees que pueden ser utilizados con esos fines.
4. Construye un mapa conceptual con los siguientes términos:

Grupo
Período
Elementos
Número atómico
Metales
No metales
Metaloides

PROYECTO

Construyendo una tabla periódica

Objetivo

Diseñar y construir una tabla periódica para las salas de clases del colegio.

Habilidad

Organizar y presentar información relevante de los elementos químicos.

Actitud

Demostrar creatividad e interés por investigar sobre los elementos químicos.

Importante

- Se propone formar grupos de cinco a seis estudiantes.
- Determinen la información que entregarán en la tabla periódica, por ejemplo, símbolo, nombre, Z, A, grupos, períodos, etc.
- Diseñen en papel una manera creativa de presentar la tabla periódica: fíjense en los materiales que van a usar, la forma en que presentarán la información y qué lugar del colegio elegirán para su ubicación.
- Revisen el anexo de la página 286 del libro, para ver las etapas de un proyecto.
- Presenten la tabla periódica a los otros grupos y luego, ubíquenla en el lugar elegido.

Plazo

Se sugieren tres semanas para el desarrollo de todo el proyecto.

Conexión con las TIC

Ingresen el código TCN8P253 a la página web de su Texto y compárenla con la elaborada por ustedes. Pueden ingresar cambios de acuerdo a las sugerencias presentadas en la tabla dinámica.

TALLER de ciencias

Diferenciando metales de no metales

Objetivo
Identificar elementos metálicos y no metálicos de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas.

Habilidad
Explicar las características que diferencian a los metales de los no metales.

Actitud
Trabajar de forma rigurosa cuidando su seguridad en el laboratorio.

Tiempo
60 minutos.

Precauciones

Materiales
- ✔ Lija fina
- ✔ Mechero, trípode y rejilla
- ✔ Pinza de madera
- ✔ Gradilla con 12 tubos de ensayo
- ✔ Vaso de precipitado de 100 mL
- ✔ Pipeta de 10 mL
- ✔ Pera de succión
- ✔ 5 mL de disolución de ácido clorhídrico (HCl) diluido
- ✔ Trozo de papel aluminio
- ✔ Lámina de cobre
- ✔ 10 cm de alambre de hierro
- ✔ Cinta pequeña de magnesio
- ✔ Mina de lápiz grafito
- ✔ 5 g de azufre en polvo

Observar

Los materiales metálicos y no metálicos presentan distintas propiedades físicas, como la dureza, la maleabilidad, la ductilidad y la conductividad. Además, pueden presentar reactividad frente a agentes químicos. En nuestro entorno podemos reconocer diversos materiales, como el aluminio presente en las latas de bebidas, el cobre en los cables eléctricos, el hierro en los clavos, el carbono en forma de grafito en las minas de los lápices, y el azufre en algunos minerales.



Plantear un problema y formular una hipótesis

Formen grupos de tres o cuatro integrantes y planteen una hipótesis que responda a la siguiente pregunta de investigación: ¿Se pueden reconocer los metales y no metales de acuerdo a sus propiedades físicas y al hacerlos reaccionar con ácidos? Para resolver este problema formularemos la siguiente predicción: Los metales y no metales se pueden distinguir tanto por sus propiedades físicas como por sus propiedades químicas.

Experimentar

1. Observen los elementos pedidos en los materiales (aluminio, cobre, hierro, magnesio, carbono y azufre) y describan sus propiedades físicas (estado físico, color, brillo, maleabilidad y ductilidad). Clasifíquenlos en metales y no metales.
2. Limpien con una lija fina la superficie de los metales para eliminar posibles óxidos y ver si aparece brillo. Registren sus observaciones.
3. Rotulen seis tubos de ensayo con el nombre de los elementos y pongan en ellos un pequeño trozo del material correspondiente. Luego, cuidadosamente, viertan 5 mL de disolución de ácido clorhídrico diluido (HCl) en cada tubo. Observen si ocurre alguna reacción y si cambia de color.
4. Si no observan cambios, tomen el tubo con la pinza de madera y con mucho cuidado caliéntenlo a baño María. Importante: solo realicen el trabajo bajo la supervisión de su profesor o profesora. Precaución: los ácidos que utilizarán pueden quemarles. Solo se los entregará su profesor o profesora. Para trasvasarlos con la pipeta, usen la pera de succión.

Registrar y organizar

Registren sus observaciones y resultados en una tabla como la siguiente:

Elemento (nombre y símbolo)	Propiedades				
	Físicas			Químicas	
	Color	Brillo	Estado físico	Reacción con HCl	
				Reacciona	Cambio de color

Analizar y concluir

a. ¿Qué elementos presentaron diferencias en sus propiedades físicas y químicas?
b. ¿Qué elementos no reaccionaron con el ácido clorhídrico?
c. ¿Es suficiente esta información para diferenciar los elementos metálicos de los no metálicos? ¿Por qué?
d. La predicción propuesta, ¿se aprueba o se rechaza? Justifiquen.
e. ¿Coinciden sus observaciones con la clasificación de la tabla periódica?

Evaluar

a. ¿Consideran que los resultados que obtuvieron son confiables? Expliquen.
b. ¿Qué aspectos de la experimentación pueden mejorar? ¿Qué harían para conseguirlo?
c. A nivel personal y grupal, ¿qué aspectos favorecieron la realización de la investigación? ¿Cuáles deberían mejorar?

Comunicar y discutir

Diseñen un mapa conceptual sobre los elementos metálicos y no metálicos, que incluya sus principales características, tres ejemplos para cada caso y un método para identificarlos.

Desafío Crea

Hagan una investigación que responda a la siguiente pregunta: ¿En qué se diferencian los elementos representativos de los elementos de transición?

Planteen una hipótesis sobre el problema y continúen el desarrollo de esta investigación utilizando como instrumento la **V de Gowin** incluida en la **página 294** de los anexos.

¿Cuáles son las propiedades periódicas de los elementos?

Tamaño de los radios atómicos para algunos elementos representativos (pm)

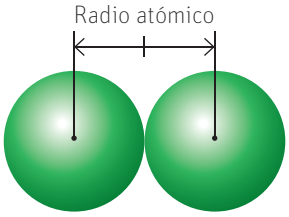
1	2	13	14	15	16	17
H 37						
Li 152	Be 112	B 85	C 77	N 75	O 73	F 72
Na 186	Mg 160	Al 143	Si 118	P 110	S 103	Cl 99
K 227	Ca 197	Ga 135	Ge 123	As 120	Se 117	Br 114
Rb 248	Sr 215	In 166	Sn 140	Sb 141	Te 143	I 133
Cs 265	Ba 222	Tl 171	Pb 175	Bi 155		

Fuente: Chang, R. (2002). *Química*. México: McGraw-Hill.

Hemos visto que los elementos de la tabla periódica presentan cierta regularidad de sus propiedades. Debido a ello, reciben el nombre de **propiedades periódicas de los elementos** y dependen de la estructura electrónica de los átomos. A continuación estudiaremos algunas propiedades periódicas.

Radio atómico

Se define como la mitad de la distancia entre los núcleos de un mismo elemento unidos entre sí. En un grupo, este aumenta a medida que se desciende por el grupo (↓). En un período, disminuye de izquierda a derecha (→).



▲ Medida del radio atómico.

Radio iónico

Corresponde al radio que alcanza un átomo luego de haber sufrido una ganancia o pérdida de electrones. A continuación se muestra la variación de tamaño en cationes y aniones.

Tamaño de los cationes



Un átomo neutro, al perder uno o más electrones, disminuye la distancia entre los últimos electrones y el núcleo.

Tamaño de los aniones



Un átomo neutro, al ganar uno o más electrones, aumenta la distancia entre los últimos electrones y el núcleo.

AYUDA

Angstrom es una unidad de medida de longitud equivalente a la diez mil millonésima parte del metro, 0.000.000.000.1 metros. Su símbolo es Å.

Volumen atómico

El volumen atómico fue una de las primeras propiedades periódicas estudiadas por los químicos. Esta propiedad se define como el cociente entre la masa atómica y la densidad ($V = m_a/d$). Al igual que el radio atómico, en un grupo aumenta hacia abajo (↓), y en un período disminuye hacia la derecha (→).

La electronegatividad y los enlaces

Una de las propiedades periódicas más importantes para la unión entre los átomos es la electronegatividad, que se define como la capacidad que poseen los átomos para atraer electrones. Esta propiedad fue propuesta por el estadounidense Linus Pauling (1901-1994) al estudiar los enlaces químicos. Según la diferencia de electronegatividad, los enlaces covalentes se clasifican en: iónicos, covalente polar y covalente apolar. En un **enlace iónico** existe una gran diferencia de electronegatividad, que es aproximadamente mayor que 1,7. En un enlace **covalente polar** la diferencia de electronegatividad debe ser entre 0,4 y 1,7, y en un enlace **covalente apolar**, debe ser inferior a 0,4. Pauling consideró el flúor como el elemento más electronegativo, con un valor igual a 4, y el cesio como el menos electronegativo, con un valor igual a 0,7. La siguiente tabla resume los valores de electronegatividad.

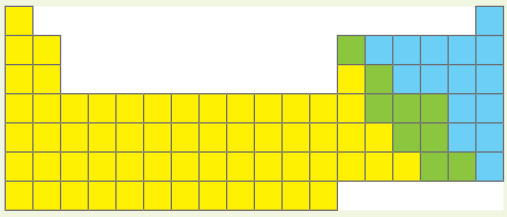
	1A												3A	4A	5A	6A	7A
1	H 2,1	2A															
2	Li 1,0	Be 1,5											B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0
3	Na 0,9	Mg 1,2	3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B	Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0
4	K 0,8	Ca 1,0	Se 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,8	Ni 1,8	Cu 1,9	Zn 1,7	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8
5	Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Te 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5
6	Cs 0,7	Ba 0,9	La* 1,1	Hr 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2	Au 2,4	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2
7	Fr 0,7	Ra 0,9	Ac⁺ 1,1														

< 1,0 | 1,0 - 1,4 | 1,5 - 1,9 | 2,0 - 2,4 | 2,5 - 2,9 | 3,0 - 4,0

▲ La electronegatividad en un grupo disminuye al aumentar el número atómico (↓) y en un período aumenta de izquierda a derecha (→).

RESUME, INVESTIGA E INTERPRETA

1. A continuación se presenta una silueta de la tabla periódica. Indica con flechas cómo varían las propiedades periódicas.



2. Según la tabla de electronegatividad de Pauling, ¿el yoduro de hidrogeno (HI) puede formar un enlace covalente apolar? Explica.

3. A partir de la tabla construye un gráfico del radio atómico versus el número atómico.

Radio atómico de los primeros diez elementos de la tabla periódica

Elemento	Radio atómico (pm)	Elemento	Radio atómico (pm)
H	37	C	77
He	31	N	75
Li	152	O	73
Be	112	F	72
B	85	Ne	70

Luego, responde:

a. ¿Cuál es la tendencia de la curva obtenida?

b. ¿Cómo es la variación del radio atómico con respecto al período?

¿Qué elementos forman nuestro entorno?

Como hemos dicho, todo lo que puedes ver a tu alrededor está formado por elementos y compuestos químicos. Conozcamos ahora los principales elementos que forman tu entorno.

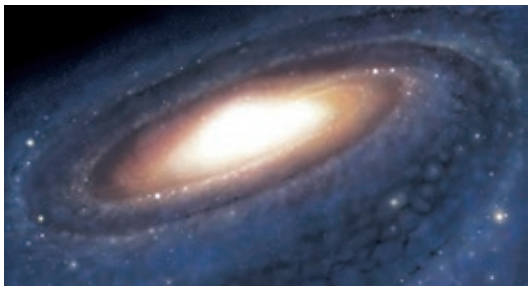
Elementos químicos en el universo

A continuación te mostramos algunos de los elementos químicos presentes en el universo, según su abundancia:

Abundancia de elementos químicos en el universo

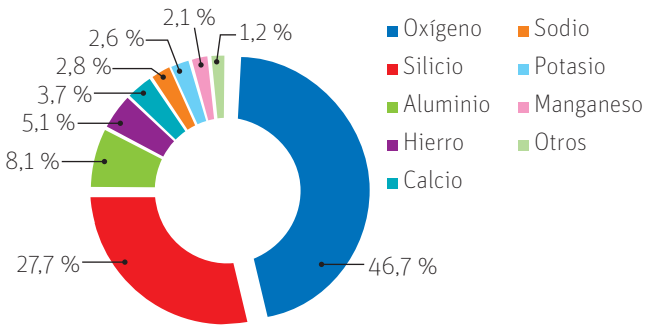
Elemento químico	Porcentaje en masa (%)
Hidrógeno	91
Helio	8
Oxígeno	0,06
Carbono	0,02
Nitrógeno	0,04

Fuente: Audesirk, T., Audesirk, G. (1999). *Biology, Life on Earth.* (5.ª edición). Prentice-Hall.



▲ El universo contiene todos los elementos químicos que se conocen.

Abundancia (porcentaje en masa) de elementos químicos en la corteza terrestre



Fuente: Archivo editorial.

Elementos químicos en la litosfera

El oxígeno y el silicio son los elementos más abundantes en la corteza terrestre (litosfera). El oxígeno se combina fácilmente con la mayoría de los elementos, por lo cual se encuentra en forma de óxidos (compuestos del oxígeno con otros elementos). El silicio también forma una serie de compuestos, entre ellos el cuarzo (óxido de silicio).

Composición química del aire seco atmosférico

Elemento químico	Porcentaje (%) en masa
Nitrógeno	78
Oxígeno	20
Dióxido de carbono	0,03
Argón	1
Agua (vapor)	0,97

Fuente: Archivo editorial.

Elementos químicos en la atmósfera

La atmósfera es la capa gaseosa que envuelve a nuestro planeta. Es fundamental para el desarrollo de la vida en la Tierra, ya que nos protege de la radiación ultravioleta, regulando la temperatura. Químicamente, la atmósfera está formada por los constituyentes que se muestran en la tabla de la izquierda.

Composición química de los seres vivos

Las proporciones en que encontramos los elementos en la naturaleza pueden variar. Por ejemplo, un elemento que es abundante en la Tierra, como el silicio, no necesariamente lo será en los seres vivos, es decir, no todos los elementos están presentes en las mismas proporciones en la naturaleza.

En el caso de los seres vivos, el elemento más abundante es el oxígeno, ya que forma parte de la molécula de agua, que compone entre 50 % y 75 % de las células humanas. El segundo elemento más abundante es el carbono, que se halla en un 18 % y está presente en todos los compuestos orgánicos. Otros elementos, como el hidrógeno, el nitrógeno, el calcio, el fósforo y el potasio se encuentran en un porcentaje menor al 10 %.

Observa el siguiente esquema en el que se detalla la función de cada elemento en el cuerpo humano:

Un 96 % de la masa corporal está formada por cuatro elementos.

Entre 50 % y 70 % de la masa corporal corresponde a agua.

Todos los compuestos orgánicos tienen carbono e hidrógeno.



Oxígeno = 65 %
Presente en el agua.

Carbono = 18 %
Presente en las moléculas orgánicas.

Hidrógeno = 10 %
Presente en el agua y las moléculas orgánicas.

Nitrógeno = 3 %
Presente en el ADN y las proteínas.

Calcio = 1,5 %
Presente en los huesos y los músculos.

Fósforo = 1 %
Presente en los huesos.

Potasio = 0,2 %
Presente en los músculos.

Azufre = 0,2 %
Presente en los aminoácidos y las proteínas.

Sodio = 0,15 %
Presente en algunos electrolitos.

Magnesio = 0,05 %
Presente en los huesos.

Otros elementos = 1 %
Presentes en la hemoglobina y en las enzimas.

Fuente: Raymond, Ch. (2007). *Química*. 9.ª edición. Prentice-Hall.

RELACIONA E INVESTIGA

1. Según los datos, crea un gráfico sobre la abundancia de los elementos en los seres vivos.

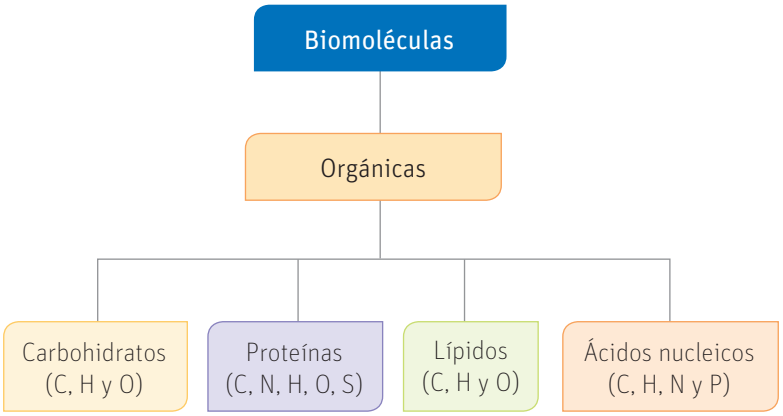
Seres vivos	% en masa	Seres vivos	% en masa
Oxígeno (O)	65	Calcio (Ca)	1,5
Carbono (C)	18	Fósforo (P)	1,0
Hidrógeno (H)	10	Potasio (K)	0,2
Nitrógeno (N)	3		

2. Identifica los cuatro elementos químicos más abundantes en el universo, en la corteza terrestre y en los seres vivos.
3. A partir de esquemas, diagramas o modelos expliquen la ubicación y distribución relativa de los elementos constituyentes de la Tierra, del entorno y los seres vivos. Utilicen simbología química para indicar los elementos.
4. Elaboren fichas para cada uno de los elementos químicos:
   - en el caso de los elementos constituyentes de los seres vivos, expliquen su importancia relacionándolos con las cantidades presentes de cada uno de ellos;
   - en el caso de los constituyentes del entorno, investiguen materiales de uso cotidiano donde se encuentren presentes, relacionando su uso con las propiedades del elemento, por ejemplo, el aluminio usado para fabricar ollas por su alta conductividad térmica.

Las biomoléculas

Como pudiste observar en la tabla de la página anterior, existen cuatro elementos de suma importancia para el funcionamiento de nuestro organismo: carbono (C), hidrógeno (H), nitrógeno (N) y oxígeno (O), los que forman parte de la composición de todas las moléculas de interés biológico, conocidas como biomoléculas.

El siguiente esquema muestra la clasificación de las biomoléculas y sus elementos constituyentes:



La mayor parte de las moléculas orgánicas están formadas por moléculas complejas de gran tamaño. Se puede encontrar estas macromoléculas en organismos simples como hongos y bacterias, y en organismos superiores como animales y plantas. Todas estas macromoléculas proceden básicamente de moléculas sencillas como el agua, el dióxido de carbono o el nitrógeno. Veamos cómo se forma cada una de ellas.

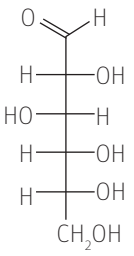
¿Qué opinas de esto?

La alimentación es la forma de entregar a nuestro organismo las sustancias necesarias para mantenernos saludables. Si bien el tipo de alimentación depende de factores individuales, esta debe incorporar proporciones adecuadas de proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas, minerales y agua. ¿Por qué es importante mantener una alimentación balanceada? ¿Qué trastornos alimenticios conoces?

Carbohidratos

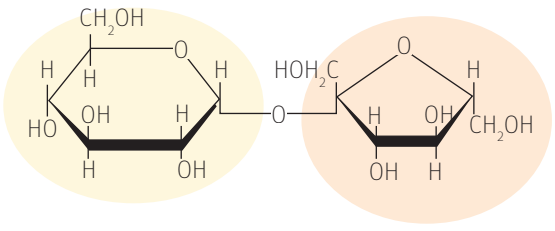
Los carbohidratos están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Sus unidades básicas son los monosacáridos que al unirse forman compuestos con gran masa molecular, que es la suma de las masas atómicas de los elementos que los forman. Por ejemplo, pueden formar la glucosa o la sacarosa.

Glucosa



Masa molecular: 180,15 g/mol

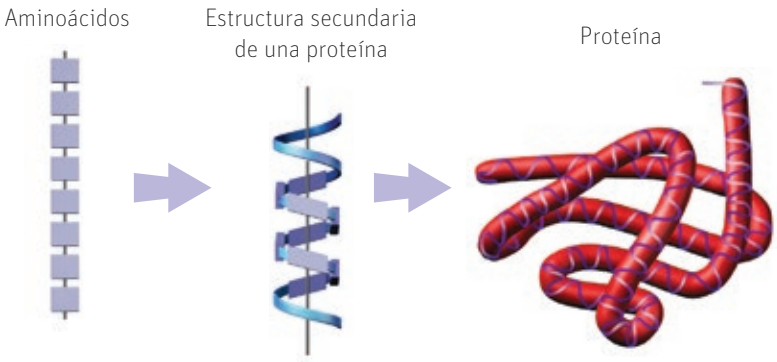
Sacarosa



Masa molecular: 342,29 g/mol

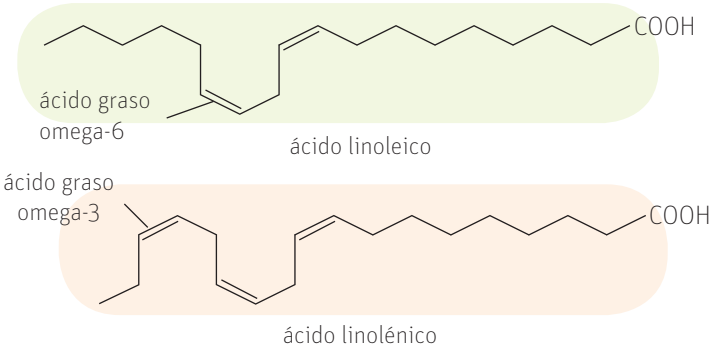
Proteínas

Las proteínas son las macromoléculas más abundantes de las células. Sus unidades básicas son los aminoácidos que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, los que al unirse forman proteínas con masas moleculares entre los 5 000 y 1 x 10^7 gramos. Algunas proteínas pueden formar parte de la piel, las uñas o el pelo. A continuación te mostramos un esquema de cómo se forma una proteína.



Lípidos

Los lípidos son compuestos muy variados, formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. En muchas ocasiones, también contienen fósforo y azufre. Algunos lípidos son esenciales para los mamíferos, como los ácidos omega, linoleico y linolénico. A continuación te presentamos el ácido linoleico y el ácido linolénico.



Ácidos nucleicos

Los ácidos nucleicos son biopolímeros que contienen la información genética de un organismo y determinan las características físicas del mismo. Su estructura es la siguiente:



CONSTRUYE Y COMUNICA

Elige una de las macromoléculas mencionadas y construye un modelo, usando materiales como esferas de plasticina o de plumavit, y monda-dientes. Presenta tu macromolécula al curso, explicando qué elementos la componen y la forma en que se encuentran unidos. Agrega, además, la función vital que cumple en el cuerpo humano.

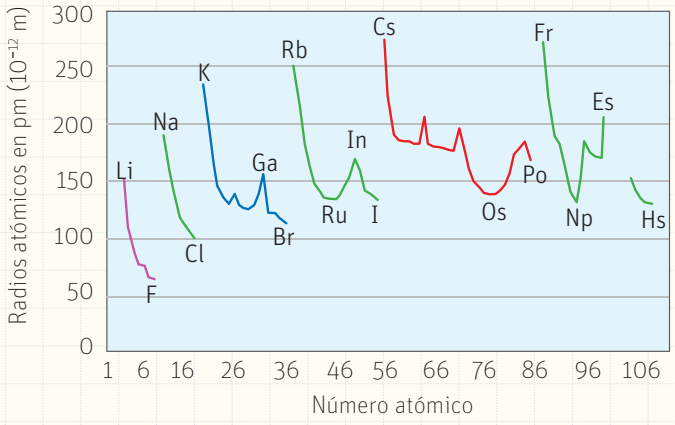
INTEGRA tus nuevos aprendizajes

Para que sepas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Aprendiendo a responder

Analiza la siguiente pregunta modelada.

Observa el gráfico y luego responde las preguntas planteadas.



¿Qué patrón de orden siguen los elementos químicos en este caso? Explica.

¿Qué título le pondrías al gráfico?

Reconoce lo que te preguntan

En el gráfico se puede observar que en el eje X se muestran los valores del número atómico y en el eje Y, los valores de la variación del radio atómico para cada período.

Recuerda y aplica los contenidos

De acuerdo a lo estudiado, el patrón que se siguió para ordenar los elementos fue el radio atómico, ya que se observa un patrón en los distintos períodos según el número atómico. Un título para el gráfico podría ser: Variación del radio atómico frente al número atómico.

Ahora tú

Clasifica

1. Si tienes un elemento hipotético X, cuyas características son: es sólido, conduce la electricidad y el calor, es dúctil y maleable, ¿cómo se puede clasificar?

Explica

2. ¿Qué tipo de enlace formará el sodio (Na) Z = 11 con el cloro (Cl) Z = 17? Explica.

Responde las **preguntas 3**, **4** y **5** de acuerdo a la tabla periódica de las páginas 250 y 251.

Aplica

3. Unos empresarios necesitan decidir qué material usar para fabricar un dispositivo eléctrico. Si observan la tabla periódica, ¿en qué grupo de elementos químicos deberían fijarse?

Explica

4 Si tienes un elemento del grupo 2 y otro elemento del grupo 18, ¿pueden formar un enlace químico?, ¿por qué?

Explica

5 De acuerdo a sus propiedades, ¿podrías utilizar un elemento del grupo 17 como un buen conductor térmico?, ¿por qué?

Evalúa

6 Belén y Javier se encontraban haciendo una actividad de laboratorio para la cual debían conseguir los siguientes elementos:

- Primer elemento: período 4, grupo 11.
- Segundo elemento: período 3, grupo 17.

Ellos pidieron sodio y cloro.

a. ¿Fue correcta la elección de los elementos? Explica.

b. ¿Por qué es importante saber interpretar la tabla periódica, sobre todo cuando se van a utilizar los elementos para realizar experimentos?

Analiza los datos de la tabla y responde las **preguntas 7** y **8**.

Elemento químico	Corteza terrestre (% en masa)	Cuerpo humano (% en masa)
Aluminio	7,5	0,001
Carbono	0,18	18
Hidrógeno	0,9	10
Hierro	4,7	0,005
Oxígeno	49,5	65

Explica

7 ¿Cuál es el elemento más abundante en el cuerpo humano y en la corteza terrestre? ¿Cómo se explica esto?

Justifica

8 El análisis de una muestra de 2 kg de materia indica que contiene 146 g de aluminio, 3,6 g de carbono y 83,6 g de hierro. La muestra, ¿puede proceder del cuerpo humano?, ¿por qué?

Justifica

9 Explica por qué la siguiente afirmación se considera correcta: "Existen algunos elementos químicos comunes en la Tierra y que son el soporte para la vida".

¿Cómo vas?

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Caracterizan elementos químicos y predicen sus propiedades a partir de la tabla periódica.	1, 2, 3, 4, 5 y 6	Clasificar, explicar, aplicar y evaluar	L	cuatro o seis ítems correctos. ○
			ML	dos o tres ítems correctos. ○
			PL	ninguno o un ítem correcto. ○
Reconocen los elementos más comunes, valorando su importancia como constituyentes de los seres vivos y del entorno.	7, 8 y 9	Explicar y justificar	L	dos o tres ítems correctos. ○
			ML	un ítem correcto. ○
			PL	ningún ítem correcto. ○

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Fueron interesantes y motivantes para ti los temas de esta lección?

b. ¿Lograste comprender todos los contenidos? ¿Cuáles fueron más complicados de entender?

c. ¿Cómo pudiste superar las dificultades que se presentaron? ¿Pediste ayuda?

Ciencia, tecnología y sociedad

Dispositivo orgánico obtiene hidrógeno
con agua y luz solar

El hidrógeno es el elemento más abundante en el universo, y según sus características, es posible utilizarlo como combustible. Centrándose en el ámbito de las energías alternativas respetuosas con el medio ambiente, un grupo de investigadores en España, en la Universidad de Jaume I, desarrollaron un dispositivo orgánico capaz de generar hidrógeno a partir de agua, utilizando solo energía solar.

Una de sus principales ventajas es que luego de la utilización de este combustible, su único desecho es el agua, y además, que es posible la generación de electricidad y luego de energía mecánica útil, por ejemplo, para el funcionamiento de un automóvil.

Fuente: (12 de mayo, 2015) http://noticiasdelaciencia.com

¿Por qué es importante buscar energías alternativas y limpias para el medio ambiente?



CIENCIA en CHILE



Purificador de agua chileno

La problemática sobre los costos que tiene hoy en día el agua, sus métodos de purificación y los lugares del mundo en que el agua potable es muy escasa, es lo que motivó a Alfredo Zolezzi, diseñador industrial de la Universidad Católica de Valparaíso, a desarrollar un invento tecnológico llamado "Plasma Water Sanitation System", capaz de eliminar el 100 % de virus y bacterias y convertir el agua contaminada en agua potable. La purificación del agua se consigue llevando el agua al estado plasma por medio de la ionización de sus átomos.

Fuente: (14 de mayo, 2014) www.biobiochile.cl

¿Qué aportes consideras que tiene este invento para el bienestar de la humanidad?

¿Qué se entiende por un país científicamente alfabetizado?

Nuevo reloj atómico



¿Qué importancia tiene conocer las propiedades de los elementos para el nivel de avance de la tecnología?

En Estados Unidos, científicos del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NTST) han modificado un reloj atómico de estroncio, logrando aumentar su precisión tres veces, por lo que el reloj no se atrasará ni adelantará un solo segundo en el transcurso de 15 000 millones de años. Este avance se obtuvo gracias a que los científicos "toman literalmente la temperatura ambiental de los átomos de estroncio" utilizando para ello dos termómetros especialmente calibrados.

El reloj creado es ahora "tres veces más preciso que el anterior, cuando ya fijó un récord mundial", lo que le permite medir cambios diminutos en el paso del tiempo y la fuerza de la gravedad a alturas ligeramente diferentes.

La cronometría, que es la técnica de medida exacta del tiempo, tiene gran importancia en las comunicaciones avanzadas, como las tecnologías de posicionamiento -el GPS- entre muchas otras.

Fuente: (21 de abril, 2015) www.latercera.com/noticia/tendencias/

CIENCIA en CHILE

Primer mapa geoquímico de Chile

Un mapa geoquímico permite determinar la abundancia y distribución de diferentes elementos químicos en la Tierra. En Chile, el desarrollo de este tipo de mapa comenzó en el año 2009 a cargo del Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin), con la idea de identificar la presencia de 59 elementos químicos.

Por el alto costo que tiene el desarrollo de estos mapas, hasta el momento solo se han cartografiado zonas entre Arica y Pisagua, y entre La Serena y Coquimbo, destacándose en los primeros resultados algunos sectores del norte del país donde la concentración del metal oro es alta.

Fuente: (02 de julio, 2014) www.sernageomin.cl



¿Qué aportes traen para nuestro país estos avances?

¿Qué elementos consideras que se deberían incluir para ser identificados?

SINTETIZA tus aprendizajes

A continuación, se presentan las **nociones esenciales** de la unidad. Léelas y, si consideras necesario profundizar algunas de ellas, vuelve a desarrollar las **actividades asociadas** a cada lección.

	Nociones esenciales de cada lección	Habilidad	Actitud
Lección 9	**¿Cómo se descubrió el átomo?**		
	Toda la materia está formada por partículas pequeñas llamadas **átomos**. Diferentes científicos aportaron en la construcción de la **teoría atómica**, en el descubrimiento de las partículas que componen un átomo (**protones**, **neutrones** y **electrones**) y su comportamiento. La unión de átomos iguales forma elementos químicos y la unión de dos o más elementos diferentes forma **compuestos**. Los átomos interactúan entre sí ganando, compartiendo o cediendo electrones y pueden mantenerse unidos por medio de **enlaces químicos**, los cuales pueden ser principalmente de tipo **iónico**, **covalente** o **metálico**. Actividades asociadas: páginas 228, 229, 231, 236 y 242.	Analizar cómo ha evolucionado el conocimiento sobre la constitución de la materia y reconocer cómo interactúan los átomos para formar a los seres vivos y todo lo que nos rodea.	Trabajar de forma colaborativa para comprender los diferentes tipos de organización de la materia, utilizando este conocimiento para resolver problemas del entorno.
Lección 10	**¿Cómo se ordenan los elementos químicos?**		
	Los elementos químicos se ordenan en la **tabla periódica** de izquierda a derecha según su **número atómico**. También, se clasifican en **metales**, no **metales** y **metaloides**, y según sus **estados físicos**. Las **propiedades periódicas** son propiedades de los elementos que se repiten secuencialmente en la tabla periódica. El **oxígeno**, el **carbono** y el **hidrógeno** son los elementos de mayor abundancia en el ser humano, y en la corteza terrestre lo son el **oxígeno**, el **silicio** y el **aluminio**. Actividades asociadas: páginas 249, 253, 257 y 259.	Explicar e identificar las propiedades y abundancia de los elementos químicos.	Demostrar interés sobre la importancia de los elementos químicos para los seres vivos.

GRANDES IDEAS de la ciencia

Considerando las nociones esenciales, relaciónalas en un esquema como un cuadro sinóptico o mapa conceptual, con las GI de esta unidad.

Organizador gráfico de la unidad

Observa el siguiente esquema en el que se sintetizan y organizan las nociones esenciales señaladas en la página anterior.

- La materia está formada por átomos.
- El modelo atómico se originó gracias al aporte de muchos científicos.
- Los átomos están constituidos por electrones, protones y neutrones.
- El número atómico (Z) indica los protones en el núcleo atómico.
- El número másico (A) indica la suma de protones y neutrones del núcleo.

- Los elementos están formados por átomos iguales.
- Los compuestos están formados por dos o más elementos diferentes.
- Las moléculas son las unidades más pequeñas de los compuestos covalentes. Pero no son de los compuestos iónicos.
- Los iones son un grupo de átomos o un átomo con carga positiva o negativa.

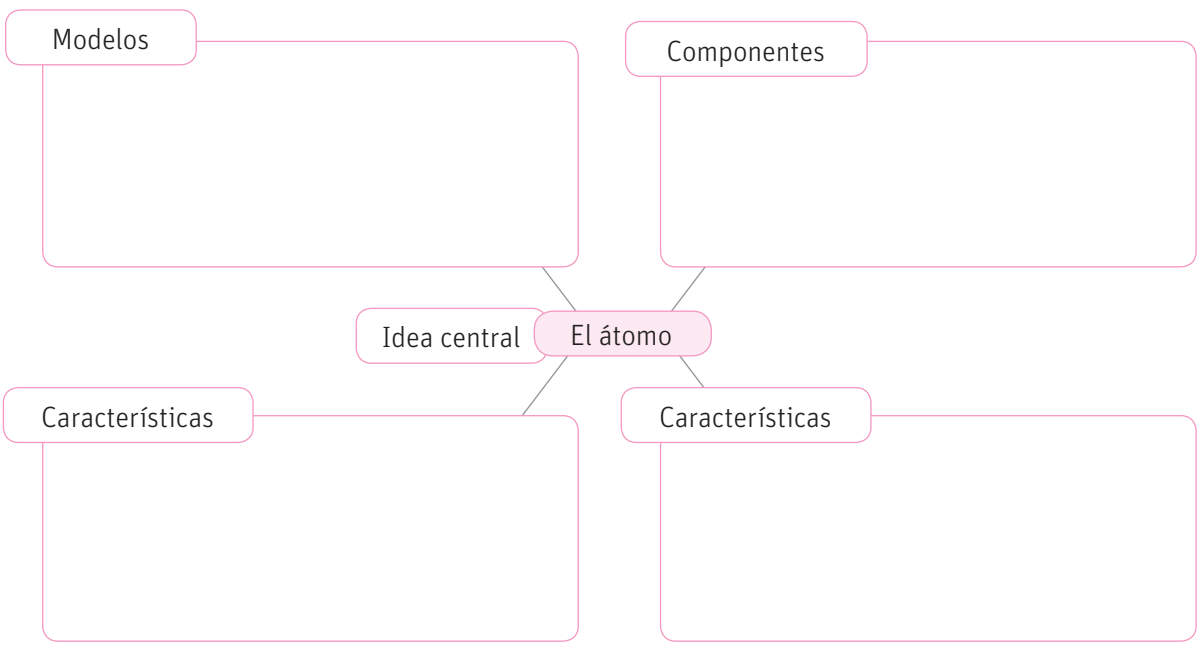
La materia

- En la tabla periódica están organizados los elementos químicos en grupos y períodos.
- Los elementos pueden clasificarse por su carácter metálico, su estado físico o comportamiento fisicoquímico.
- El radio atómico, el radio iónico y la electronegatividad son propiedades periódicas y patrones para poder ordenar los elementos en la tabla periódica.

- El oxígeno es el elemento más abundante en el ser humano, y el nitrógeno en la atmósfera.
- El carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno son fundamentales para los seres vivos.
- El agua es una molécula inorgánica esencial para el funcionamiento del cuerpo humano.

Esquema de ideas principales

Para conocer otras formas de organizar y relacionar las nociones esenciales, revisa las páginas 292 y 293 de los anexos, y completa el siguiente organizador.



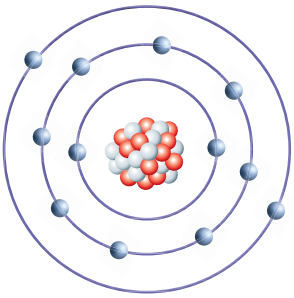
CONSOLIDA tus aprendizajes

Para que sepas cómo se han integrado tus conocimientos y habilidades, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

Desarrolla tus conocimientos y habilidades

Lee y analiza la siguiente pregunta. Luego, desarrolla las actividades que se presentan (1 a 7).

A continuación se muestra el diagrama atómico del magnesio:



Explica

1. A partir de la imagen responde las siguientes preguntas en tu cuaderno:
   a. ¿Qué modelo atómico permitió realizar un diagrama del átomo como el mostrado en la imagen? Explica cuáles fueron sus contribuciones y sus debilidades.
   b. ¿Cuántos electrones tiene este átomo en el nivel de energía más externo? Explica.
   c. ¿Cómo puedes determinar el número atómico y el número másico del magnesio?

Analiza

2. Si sabes que el átomo de magnesio puede ceder dos electrones, ¿cómo quedará el catión magnesio? Dibuja su diagrama atómico y explica cómo se formó.

Aplica

3 A Ricardo le pidieron construir el diagrama atómico de un elemento que tenía 7 electrones, 7 protones y 7 neutrones.

a. Dibuja cómo debería ser el diagrama de Ricardo.

b. ¿Cuál es su número atómico y su número másico?

_____

Evalúa

4 ¿Es correcto afirmar que el magnesio se sitúa en el grupo 3, período 2? ¿Por qué?

_____

5 De acuerdo a la ubicación del magnesio en la tabla periódica, ¿se podría decir que es un elemento brillante y buen conductor del calor y la electricidad? Justifica.

_____

_____

6 ¿Podría el magnesio formar enlaces covalentes? Explica.

_____

_____

7 Justifica la siguiente afirmación: "El magnesio es un elemento indispensable para los seres humanos".

_____

_____

Pon a prueba tus conocimientos y habilidades

Sintetiza

8 Elabora un resumen de no más de diez líneas respecto de la evolución del modelo atómico.

Ejemplifica

9 Mediante un ejemplo de la evolución del modelo atómico, explica el carácter provisorio del conocimiento científico.

Aplica

10 En un laboratorio se encontraba un estudiante analizando una muestra de un elemento químico. Solo sabía de la sustancia que su número atómico era 19 y su número másico 40.

a. ¿Cuántos protones, electrones y neutrones tiene el elemento?

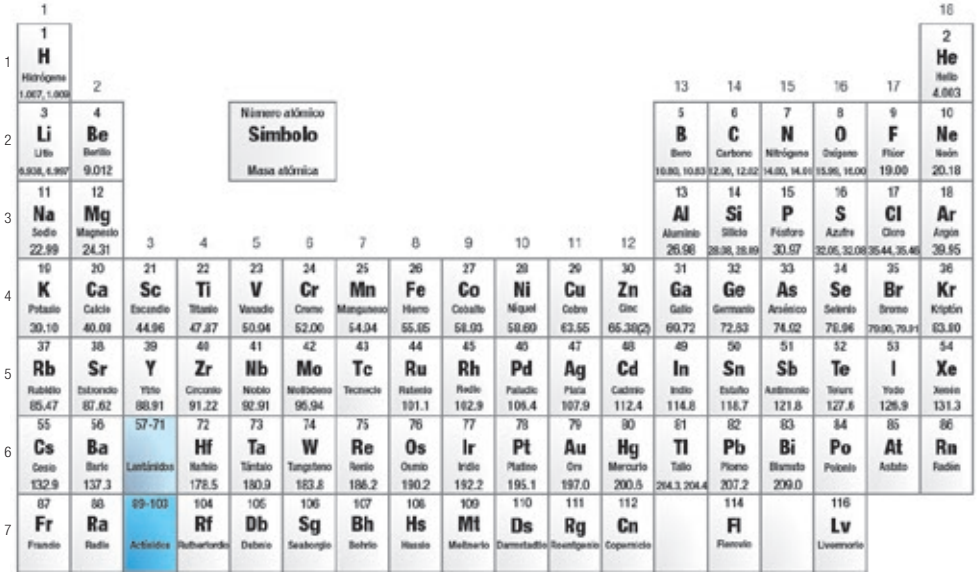
b. ¿A qué grupo y período pertenece?

c. ¿De qué elemento de la tabla periódica se trata?

Aplica

11 María José tiene que elegir un material para fabricar un contenedor que mantenga los alimentos calientes. Para ello, se le entregaron los siguientes materiales: una olla de metal, una de greda y otra de vidrio. ¿Cuál material debería escoger? ¿Por qué?

A partir de la tabla periódica responde las **preguntas 12, 13 y 14**:



Interpreta

12 ¿Cuál es el nombre, símbolo, número atómico, número másico y propiedades del elemento ubicado en el grupo 8, período 4?

Interpreta

13 ¿Qué elemento tendrá mayor electronegatividad: el oxígeno o el bario?

Infiere

14 De los siguientes elementos: aluminio-boro-indio-galio-talio, ¿cuál tendrá menor y cuál mayor volumen atómico?

Representa

15 La masa total del universo, está formado básicamente por dos elementos químicos: el hidrógeno (91 %) y el helio (8 %). La masa total de la corteza terrestre está formada casi en un 90 % por elementos como oxígeno, silicio, aluminio, hierro y calcio; y la masa total del cuerpo humano por oxígeno, carbono e hidrógeno, en un 90 %. Con estos datos, realiza un gráfico o diagrama que explique la información.

Compara

16 En tu cuaderno dibuja un diagrama de Venn y en él compara los elementos químicos del entorno con los que forman a los seres vivos.

Organiza

17 En una tabla como la siguiente, organiza la información sobre las características de las biomoléculas orgánicas.

Biomolécula	Composición química	Ejemplo

Explica

18 Elige tres elementos químicos y explica cuáles podrían ser sus aplicaciones y qué propiedades harían posible darles ese uso.

Recurso digital complementario

Para cerrar

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño	
Analizan la evolución del conocimiento sobre la constitución de la materia.	1, 3, 8, 9 y 10 a	Explicar, aplicar, sintetizar, ejemplificar y aplicar	L ML PL	cuatro o cinco ítems correctos. dos o tres ítems correctos. uno o ningún ítem correcto.
Reconocen cómo interactúan los átomos para formar las sustancias.	2, 6, 11	Analizar, evaluar y aplicar	L ML PL	dos o tres ítems correctos. un ítem correcto. ningún ítem correcto.
Caracterizan elementos químicos y predicen sus propiedades a partir de la tabla periódica.	4, 5, 10 b y c, 12, 13 y 14	Evaluar, aplicar, interpretar e inferir	L ML PL	cuatro a seis ítems correctos. dos o tres ítems correctos. ninguno o un ítem correcto.
Reconocen los elementos más comunes, valorando su importancia como constituyentes de los seres vivos y del entorno.	7, 15, 16, 17 y 18	Evaluar, representar, comparar, organizar y explicar	L ML PL	cuatro o cinco ítems correctos. dos o tres ítems correctos. ninguno o un ítem correcto.

L: Logrado **ML**: Medianamente logrado **PL**: Por lograr

a. ¿Qué rutas o pasos seguiste en esta unidad para cumplir tus metas?

b. ¿Pudiste identificar tus errores y corregirlos al momento de estudiar?

c. ¿Cómo podrías poner en práctica nuevas estrategias? ¿Cuáles seleccionarías y por qué?

Lee y, según lo que aprendiste, responde la pregunta del título de la unidad.

SOLUCIONARIO

UNIDAD 1

¿Para qué nos alimentamos?

Página 13

Necesidades energéticas

- Felipe tendría que hacer más actividad física y reducir su consumo de snack, reemplazándolos por frutas, verduras y proteínas.
- La alimentación de Camila, además de frutas, debe ser rica en proteínas y carbohidratos para otorgarle energía y así poder realizar actividad física.
- Alimentación equilibrada y actividad física.

Sistema digestivo

- Mientras está en la boca, se mezcla con la saliva formando una masa semisólida llamada bolo alimenticio. En la boca los trozos de manzana se triturarán, disminuyendo su tamaño y el almidón de la fruta se convertirá en azúcares más simples.
- Boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado (absorbe los nutrientes), intestino grueso (elimina lo no digerido ni absorbido).
- Porque la fruta es rica en vitaminas, agua, minerales y fibra.

Página 14

Problemas de salud en la población chilena

- Problemas de salud versus porcentaje de incidencia en el año 2003 y 2010.
- Se puede analizar cómo ha ido cambiando el porcentaje de las enfermedades estudiadas a lo largo del tiempo y diferenciar su evolución.
- Por la fuente donde se obtuvieron.
- A través de un gráfico (de barras, de torta u otro).

Lección 1: Conociendo los nutrientes

Página 16

a. Porcentaje de alimentos consumidos: cantidad de alimentos ingeridos con respecto a un total; actividad física: cantidad de ejercicio que se realiza en intervalos y ciertos períodos de tiempo. **b.** Hipótesis posibles: no tienen tiempo para tomar desayuno; tienen la costumbre de no hacerlo o no lo consideran importante, entre otras.

Página 17

a. De nutrientes. **b.** Se enfermaría por la falta del o los nutrientes que no consume. **c.** De los alimentos, específicamente de los nutrientes, azúcares y lípidos. **d.** En realizar sus actividades básicas, como respiración, contracción muscular, secreción, entre otros.

Página 19

Todos los organizadores gráficos deberán explicitar claramente cada uno de los criterios solicitados de clasificación de los alimentos, señalando el concepto central "alimentos" y yendo jerárquicamente desde los tipos de nutrientes presentes hasta dar los ejemplos de ellos. Para cada alimento se deberá describir estos criterios, uniéndolos con líneas o flechas siguiendo su desarrollo.

Página 20

a. El agua es vital para los seres vivos porque es un gran disolvente de sustancias, un medio de transporte, es el medio para que ocurran las reacciones metabólicas, regula la temperatura corporal, entre otras funciones. La vitamina C cumple funciones inmunológicas, permite la producción de proteínas que constituyen y regeneran la piel, repara huesos y cartílagos, entre otras. La leche materna tiene otra proporción de nutrientes y anticuerpos, que no posee la leche de vaca; mientras que la leche entera es más rica en grasa que la descremada. El sodio, el magnesio y el potasio son minerales que intervienen en diversas reacciones metabólicas y el correcto funcionamiento del sistema nervioso. **d.** Los nutrientes que se consumen en los alimentos proveen de materia y energía y provienen del ecosistema. Hay un ciclo constante de nutrientes que fluye entre los organismos y el medio ambiente.

Página 21

a. Tubo 2: presencia de proteínas; Tubo 4: presencia de glucosa; Tubo 6: presencia de aceite. **b.** Sí, por el cambio de color que es constante según la presencia de estos nutrientes. En el caso de la clara de huevo aparecerá el color morado, en las uvas el color anaranjado y en el caso del aceite vegetal, el Sudán III o la tinta roja evidenciará la presencia de lípidos tiñéndolos o excluyéndolos, respectivamente. Esto se comprueba al compararlo con el tubo control que contiene agua destilada, donde no se observa cambio. **c.** Habría cambio de color a morado porque hay proteínas en las aceitunas. **d.** En el nuevo diseño experimental se deberá elegir un nuevo alimento no trabajado en la experiencia, replicar el uso de cada reactivo (Biuret, Fehling y Sudán III) y observar si hay cambio o no en el color. Para ello se tiene que disponer de tubos experimentales donde se realice la prueba y, en paralelo, siempre se tiene que realizar una prueba control con agua destilada para comparar.

Página 23

a. El agua es uno de los principales nutrientes, que siempre debe estar en la dieta y en gran proporción. **b.** La actividad física debe estar presente siempre en la vida de las personas, independiente de su dieta equilibrada en particular. **c.** Porque no son esenciales para el buen funcionamiento del cuerpo. Si se consume, debe ser en muy baja proporción. **d.** Sí. Porque no aportan nutrientes importantes como las proteínas, el agua, las vitaminas y los minerales. **e.** Podría causar desnutrición y enfermedades como la obesidad y la diabetes mellitus.

Página 25

1. Con rojo: todos los nutrientes de la columna de la izquierda, excepto la energía. **2.** Con azul: Porción: 1 vaso 200 mL. **3.** Con verde: Porciones por envase: 5. **4.** Con morado: Tercera columna: 1 porción. **5.** Con naranjo: Segunda columna: 100 mL. **a.** 200 mL **b.** 5 **c.** 144 kcal.

Página 27

a. TMB: 1351 kcal/día; TMT: 2107,56 kcal/día; IMC: 18,26.**b.** Levemente bajo peso. **2.** Respuesta del estudiante. **3.** Que según su edad, sexo y actividad física debe consumir 1 928 kcal al día, cuidando la proporción ideal de cada alimento. **4.** La tasa metabólica se debe contrastar con la ingesta de calorías y eso señalará el estado nutricional de la persona.

Página 28

b. Porque corresponde a un equilibrio entre salud mental y social. Hay otros ámbitos además de la salud física. **c.** Físico. **e.** Dieta equilibrada, higiene y actividad física.

Página 29

Una alimentación equilibrada con una actividad física constante hace que nuestro cuerpo se mantenga sano.

Página 30

En el afiche o tríptico incluye fotografías, ilustraciones o infografías.

Página 31

1. a. Entre los 45 y 64 años para ambos sexos. **b.** Entre los 15 y 24 años. **c.** 10,85 % **2. a.** Cuando cuidamos nuestro cuerpo también estamos cuidando nuestra mente, ya que nos sentimos mejor, de buen ánimo, contentos y rendimos mejor en las actividades del colegio. **b.** En ambas partes, ya que al estar enfermo el cuerpo, se enferma la mente y viceversa. **c.** Hacer ejercicios, actividades recreativas al aire libre, etc.

Página 34

1.

- Las personas entre los 45 y 64 años poseían el mayor porcentaje de colesterol alto en el año 2010.
- El rango anterior no muestra diferencias entre hombres y mujeres.
- El colesterol alto aumenta con la edad, aunque luego de los 64 años este disminuye. Entre otras.

2. Plato ideal: rico en fibra, agua y carbohidratos. **3. a.** No era necesario, porque ya poseía sal y este nutriente debe ser consumido con moderación. **b.** Aumenta la retención de líquido y con ello aumenta la presión arterial.

Página 35

4. a. 107,1 kcal. **b.** El queso. **5.** Pan integral, margarina, verduras y carnes blancas. Pan integral porque aporta fibra, margarina porque es baja en sal y grasa, verduras porque son fuente de vitaminas y minerales, y carne porque es fuente de proteína. **6. a.** No aporta la energía mínima y los nutrientes necesarios para empezar el día y sus exigencias. **b.** Porque no existe la cultura de su consumo desde niño y se prefiere la comida chatarra. **7.** Como es una encuesta, las preguntas deben ser breves, claras y precisas. En este caso, céntrate en los intereses de las personas en su tiempo libre. **8.** El afiche debe tener un atractivo visual y el mensaje debe ser captado de manera directa por las personas.

Lección 2: ¿Cómo integramos los nutrientes?

Página 36

4. a. Sistemas digestivo, circulatorio y respiratorio. Boca, corazón y pulmones, respectivamente.

Página 37

a. 1. Boca. 2. Esófago. 3. Estómago. 4. Intestino delgado. 5. Intestino grueso. **b.** Gracias a la forma de un tejido este puede realizar una determinada función. **c.** Mata bacterias y permite digerir los alimentos. El estómago se protege ya que se secreta una sustancia que recubre sus paredes. **d.** Porque nos indica qué y cuánto debemos comer y qué debemos hacer para que nuestro cuerpo no enferme.

Página 41

Registrar y organizar

Vaso A: aceite y agua separados. Vaso B: aceite y agua mezclados pero formando pequeñas gotas individuales de aceite. Vaso C: aceite y agua separados. Vaso D: aceite mezclado con el agua en muy pequeñas gotas. Vaso E: continúa la mezcla con muy pequeñas gotas. Vaso F: la mezcla se observa casi homogénea.

Analizar y concluir

a. Respondido en la sección anterior. **b.** Las gotas de aceite fueron rodeadas por la bilis lo que impidió que se juntaran en gotas más grandes. **c.** Digirió las pequeñas gotas de aceite. Es lo que ocurre en el intestino delgado cuando vierte el jugo pancreático. **d.** La bilis prepara la acción del jugo pancreático, haciendo más pequeñas las gotas de aceite y facilitando la digestión.

Página 43

4. a. Para poder absorber la mayor cantidad de nutrientes con eficiencia. Absorción de nutrientes.

Página 44

5. a. El matraz de inhalación no varía su color; en cambio, el de exhalación se enturbia, porque el dióxido de carbono al entrar en contacto con el agua de cal forma carbonato de calcio, que enturbia el agua. **b.** Durante la exhalación se produce CO_2.

Página 46

1. a. Inspiración en la imagen de la izquierda y espiración en la imagen de la derecha. Por el volumen de los pulmones. **c.** El sistema digestivo y respiratorio trabajan en conjunto para satisfacer las necesidades del cuerpo y responder a los estímulos. Por ejemplo: el oxígeno obtenido por el sistema respiratorio y la glucosa por el digestivo, permiten obtener energía.

Página 47

a. Disminuye con respecto al aire inhalado. **b.** Aumenta considerablemente en el aire exhalado. **c.** Se mantienen constantes. Esto debido a que el nitrógeno gaseoso no tiene función en el organismo. **d.** Porque en el aire contaminado, disminuye la proporción de oxígeno, aumenta el de dióxido de carbono y las partículas de contaminantes que pueden dañar el organismo.

Página 48

1. a. ¿Cómo varía la concentración de gases y nutrientes en las arterias y venas? **b.** Como los órganos utilizan el oxígeno y producen dióxido de carbono, estos disminuirán y aumentarán respectivamente en la sangre venosa. **c.** Mayor en las arterias. **d.** El oxígeno es utilizado por las células y el dióxido de carbono es producido por ellas como desecho. **e.** Los lípidos. Porque se producen y se utilizan de manera equilibrada. Las sales minerales, porque no se degradan ni se producen. **f.** Se debe considerar: flecha en la sangre arterial que ingrese al órgano y flecha que salga en la sangre venosa.

Página 49

Las plaquetas son fragmentos celulares que intervienen en la coagulación sanguínea. Los anticuerpos viajan por el sistema circulatorio para atacar a las posibles bacterias, virus u otro patógeno o antígeno ajeno al organismo. El plasma es el componente no celular de la sangre, transporta nutrientes, desechos, hormonas, enzimas, entre otros.

Página 51

a. Bíceps – capilar – vena – vena cava superior – aurícula (atrio) derecha – ventrículo derecho – arteria pulmonar – capilar pulmonar – pulmones.

Página 52

1. a. Ingresa a través de la ingesta y consumo de alimentos. Se elimina mediante la orina, el sudor y el vapor al espirar. **b.** A través de la ingesta. El riñón. **c.** Transpiración. **d.** La cantidad de agua y sal que ingirió, la temperatura ambiental y el ejercicio físico.

CTS. Permite saber qué alimentos consumir de acuerdo a su aporte de agua.

Página 53

a. Riñón – Uréteres – Vejiga. **b.** Desde el riñón hasta la uretra pasando por los uréteres y vejiga.

Página 54

En el modelo se deberá representar como mínimo los vasos sanguíneos y la sangre, el riñón que filtrará la sangre y

dentro de él, el nefrón y su estructura, mencionando que son las pequeñas máquinas que forman la orina. Será importante resaltar que el riñón produce la orina, y la vejiga la recolecta.

Página 55

a. El paciente 1 está sano y el paciente 2 enfermo (insuficiencia renal).
b. Paciente 2. **c.** No. **d.** El paciente 2 tiene una infección bacteriana, lo que le genera problemas en la eliminación de proteínas, nutrientes que no deberían aparecer en ella.

Página 56

2. La función de cada sistema.

Página 57

1. a. Hasta los 64 años, los hombres presentan mayor hipertensión que las mujeres el año 2010. Luego de esta edad ambos sexos se igualan en prevalencia. **b.** Sobre los 64 años. **c.** 26,9 %

Página 60

1. El conjunto de variables mostradas, ya que todas contribuyen. **2.** No se podrían digerir y, por lo tanto, no se podrían absorber.

Página 61

3. A través del sistema digestivo se obtienen los nutrientes, que mediante la absorción llegarán a la sangre (sistema circulatorio), donde serán distribuidos a todas las células del cuerpo para que realicen metabolismo. Al mismo tiempo a través del sistema respiratorio se obtiene el oxígeno, que al ingresar a la sangre a través de los alvéolos, se distribuirá a todas las células del cuerpo. Nutrientes y oxígeno participarán en el metabolismo de las células. Producto del metabolismo se producirán desechos, como el dióxido de carbono y la urea, que deberán ser eliminados. El dióxido de carbono viajará por la sangre hasta los alvéolos y se eliminará a través del sistema respiratorio. La urea en cambio, viajará por la sangre hasta los riñones, los cuales la eliminarán a través de la orina. **4.** El esquema debería mostrar la arteria que ingresa al riñón y que se filtra solo por tamaño celular y molecular. **5.** Sistemas digestivo y renal. **6.** El consumo de tabaco puede producir insuficiencia pulmonar, cardíaca y cáncer. **7.** En el modelo es importante la selección, organización y síntesis de la información. **8.** El tríptico debe contener de manera sintética la información recogida. Para ello, distribuye en una secuencia lógica la información en las diferentes caras del tríptico, empezando con lo más general y terminando con lo más específico, siempre cuidando que haya un hilo conductor de la información y que estén relacionados los diferentes aspectos.

Página 64

La G1 es posible de aplicar a cualquier fenómeno del cuerpo humano ya que los sistemas funcionan coordinadamente entre ellos y con el ambiente. La alimentación es un ejemplo donde se observa la integración del sistema digestivo (ingestión y digestión de alimentos y absorción de nutrientes con la respectiva defecación de desechos); sistema circulatorio (transporte de nutrientes desde la absorción hasta las células y transporte de desechos desde las células hasta los pulmones (sistema respiratorio) (CO_2) y de estos a las células (O_2) y urea desde las células hasta los riñones (sistema renal).

Página 65

Mapa mental

Los alimentos están compuestos de nutrientes: carbohidratos, lípidos, proteínas, minerales, agua y vitaminas. Una alimentación variada aporta equilibrio nutricional: comer de todo en distintas proporciones nos ayuda a obtener las proporciones requeridas de cada nutriente: en mayor proporción agua, fibra, carbohidratos complejos y proteínas (cereales, frutas y verduras, y carnes) y en menor proporción grasas y azúcares (frituras y postres). Sus nutrientes se incorporan gracias al trabajo integrado de los sistemas: no solo el sistema digestivo participa en la nutrición, también participan de manera integrada:

- El sistema circulatorio, que a través del movimiento de la sangre ayuda a distribuirlos por todo el cuerpo hasta cada una de las células para que hagan metabolismo. Esta misma distribución la hace con el oxígeno.
- El sistema respiratorio, que incorpora el oxígeno y lo lleva a la sangre y recoge el dióxido de carbono producido por las células y lo elimina del organismo.
- El sistema excretor extrae de la sangre la urea, que siendo un desecho, deber ser eliminado por la orina.

Página 66

1. a. Tallarines y naranjas, ya que poseen carbohidratos que es el nutriente que entrega energía de uso a corto plazo. **b.** Sedentarismo. Por la intensidad de la actividad física. Jugar consola y ver televisión no es una actividad física. **c.** Regulador. Para fortalecer los huesos. **2. a.** Dibujo que muestre el recorrido desde la boca hasta la absorción en el intestino delgado. Los desechos fecales se eliminan por el intestino grueso. **b.** Los lácteos y sus derivados, los huevos, pescado y algunos vegetales. **3. a.** Detalla solo el almuerzo y describe que su actividad física es ligera a sedentaria. **b.** Si se asume que ese almuerzo es frecuente, es poco diverso en cuanto a los tipos de nutrientes. Faltan más proteínas y agua. **c.** No, ya que necesita más frutas y verduras y diversidad de estas. **4. a.** TMB: 1823,5 kcal/día; TMT: 2188,2 kcal/día. **b.** IMC: 23,18. Riesgo de adquirir una enfermedad cardíaca normal a promedio.

Página 67

5. a. No es el alimento ni la actividad física ideal para su edad. **b.** Su almuerzo no es equilibrado. Falta más agua, diversidad de frutas y verduras, y proteínas. **c.** Sí. **d.** Para crecer sano y evitar enfermedades como la obesidad y afecciones relacionadas, como la hipertensión, diabetes tipo 2, entre otras. **6.** Se debe considerar evitar dulces, comida chatarra, exceso de sal y bebidas; actividad física permanente y que los platos consideren proporciones diferentes de alimentos incluyendo más las frutas, verduras, el agua y las proteínas de carnes blancas.

Página 68

7. a. Proceso de digestión de lípidos. Paso A: llegada de las gotas de grasa. Paso B: acción de la bilis. Paso C: digestión de las gotas de aceite por enzimas listas para ser absorbidas en el intestino. **b.** Acción de la bilis. **c.** Rompen los enlaces químicos de los lípidos. **d.** Ácidos grasos. **e.** Digerir, esto es, reducir el tamaño de las moléculas para poder absorberlas. **8. a.** ¿Cómo varía el consumo de oxígeno mientras se asciende por una pendiente? **b.** A mayor ascenso mayor consumo de oxígeno. Actividad física y consumo de oxígeno. **c.** Directamente proporcional. A mayor ascenso mayor requerimiento de oxígeno (consumo). **d.** Se debe a que al aumentar la exigencia física, el cuerpo necesita más oxígeno para obtener la energía necesaria para dicha actividad.

9. Venta de alimentos saludables en el quiosco. Mayor actividad física. Dar información sobre la importancia de la alimentación saludable y el ejercicio físico, daños que produce el consumo de alcohol y tabaco, entre otros.

Página 69

10. a. Hombres: 20,5 %; mujeres: 11,9 %. **b.** Mayores de 65 años. A mayor edad, menor actividad física, y el metabolismo y la quema de calorías es más lenta, lo que hace que el colesterol se adhiera a las paredes de los vasos sanguíneos. **c.** Sedentarismo, tabaquismo y consumo pobre de frutas y verduras.

UNIDAD 2

¿De qué estamos formados los seres vivos?

Página 73

Diferenciando células

Principalmente la presencia o ausencia de núcleo en el citoplasma (punto coloreado más denso). Tener un objetivo le permite al investigador seleccionar los mejores métodos y experimentos para comprender lo que le interesa. La planificación en este proceso es esencial, ya que le permite organizar los tiempos de cada etapa, los requerimientos que se necesitan y las submetas de cada una de ellas. Hay semejanzas: presencia de un límite celular (membrana plasmática), un contenido celular (citoplasma) y material genético.

Sumergiendo un globo

Se diluirá porque ingresará agua desde el vaso al interior de la bolsa (globo). Porque al observar fenómenos y plantearse interrogantes se comprenden los fenómenos de la naturaleza.

Página 74

Elementos más abundantes del cuerpo humano

- Porcentaje de elementos químicos en el cuerpo humano.
- El oxígeno es el elemento químico más abundante; los cuatro elementos químicos más abundantes son el oxígeno, el carbono, el hidrógeno y el nitrógeno. Hay varios elementos químicos que se encuentran en muy baja cantidad.
- Sí. En el eje X deberán estar los elementos químicos y en el eje Y el porcentaje de abundancia.

Lección 3: ¿Qué son y cómo son las células?

Página 76

a. Imagen A: vegetal (cebolla). Imagen B animal. **b.** Célula, tejido, órgano, sistema, entre otros. **c.** Célula: unidad básica de los seres vivos; tejido: agrupación de células que cumplen una función específica; órgano: conjunto de tejidos que cumplen múltiples funciones; sistema: conjunto de órganos que cumplen distintas funciones de manera coordinada.

Página 77

a. ¿De qué están hechos los seres vivos? **b.** Cortó una fina lámina de corcho y la observó al microscopio. Describió el aspecto de la estructura observada. **c.** Por la forma similar a una celda. **d.** No, porque las células son muy pequeñas y la mayoría es invisible al ojo humano descubierto. **e.** Mediante un libro (publicación). Se abrió el campo de la observación microscópica y una nueva rama de la biología (citología).

Página 80

1. a. Sí, ya que es una actividad que necesita varios especialistas y formas de pensar distintas. **b.** Sí, ya que cambia a lo largo del tiempo.

Página 81

Para que el modelo cumpla con su función debe responder claramente al objetivo de la tarea, en este caso, contener la información necesaria acerca de que la célula es la unidad que forma a todos los seres vivos, por ejemplo, que tal como los ladrillos de una casa forman la casa, así las células forman a los seres vivos.

Página 82

a. En ambas imágenes se observa una célula. Se puede apreciar, en la de arriba, una membrana plasmática y un citoplasma sin estructuras definidas. En la de abajo, una membrana con un citoplasma con estructuras membranosas definidas. **b.** La de arriba es una célula procarionte (bacteria) y la de abajo una célula eucarionte. **c.** No, porque la bacteria es la de arriba, donde no se muestra un núcleo definido, rasgo típico de una célula procarionte o bacteriana. **d.** Se asemejan en que ambas poseen membrana plasmática, citoplasma y material genético. Se diferencian principalmente porque la célula eucarionte tiene núcleo y organelos membranosos.

Página 87

Para el esquema utiliza palabras claves e imágenes representativas de los tipos de células procarionte, eucarionte, animal y vegetal, explicitando sus semejanzas y diferencias.

Página 91

Neurona: retículo endoplasmático rugoso, mitocondrias. Hepatocito y célula pancreática: retículo endoplasmático rugoso, complejo de Golgi, retículo endoplasmatico liso, peroxisoma, vesículas, mitocondrias.

Página 92

1. a. Las hojas tienen por función la fotosíntesis, la respiración y la transpiración. El tallo, la conducción de savia cruda y elaborada. Las raíces, fijar la planta al suelo y absorber agua y minerales.

Página 93

b. Disolvente, medio en el cual transcurren las reacciones químicas, interviene en la fotosíntesis, hidrata, etc. Algunas células vegetales poseen una gran vacuola en su citoplasma, donde almacenan agua para los períodos de sequía o de disminución de agua. **c.** En el modelo deberás representar claramente los elementos transportados, las vías que utilizan y el sentido (desde dónde vienen y hacia dónde van). Los modelos deberán ser claros y precisos, por lo tanto, selecciona la información que sea relevante para hacer la representación. **d.** Semejanzas: poseen células especializadas eucariontes y con todas las características que a ellas las identifican. Diferencias: los tejidos vegetales poseen pared celular, plastidios, vacuola central, y que sus células no poseen centriolos.

Página 94

1. Absorción de nutrientes. **2.** La semejanza es que poseen células especializadas eucariontes y con todas las características que a ellas las identifican. La diferencia es que los tejidos vegetales poseen pared celular, plastidios, vacuola central, y que sus células no poseen centriolos. **3.** Sí, ya que los cloroplastos tienen por función la fotosíntesis, y las raíces, al encontrarse bajo tierra (sin energía lumínica), no tienen esta función. **4.** Célula vegetal, ya que posee una pared celular, cloroplastos y vacuola central.

Página 95

5. Con el desarrollo tecnológico se ha perfeccionado el microscopio, haciéndolo más potente en amplificación y resolución. Esto ha permitido ver más en detalle las estructuras celulares, complejizando con ello el modelo celular. 6. Forma definida (límite celular: membrana plasmática) y presencia de núcleo. 7. Tejido epitelial: protección, absorción, secreción. Célula muscular: contracción. 8. Porque cumplen funciones distintas. 9. Membrana plasmática, citoplasma y sus organelos y núcleo con el material genético).

Lección 4: ¿Cómo se relaciona la célula con su ambiente?

Página 96

d. Ej. alimento / nutriente; célula / tejido; nutriente / energía; órgano / sistema lípidos, carbohidratos y proteínas.

Página 97

a. La membrana plasmática. b. Sí, aumentó el nivel, ya que ingresó agua. c. En el tubo se tornó azul y en el vaso siguió café. d. El agua del vaso al tubo, ya que subió el nivel. e. Sí, porque solo dejó pasar agua, no maicena.

Página 100

a. Oxígeno, dióxido de carbono, glicerol y agua. b. Del tamaño molecular y de su carga eléctrica.

Página 101

El perfume al ser abierto, pronto el aroma se sentirá dentro de la habitación. Las partículas del perfume van desde donde están más concentradas (frasco) hacia donde están menos concentradas (habitación).

Página 102

1. A de arriba hacia abajo y B de abajo hacia arriba. La velocidad será mayor en B ya que la diferencia de concentración es mayor a ambos lados de la bicapa.
2. a. Las moléculas del interior de la bolsa de té van de un lugar de mayor concentración a uno de menor. b. La velocidad de difusión aumenta directamente proporcional a la temperatura.

Página 103

a. Difusión simple: aumenta. La difusión facilitada aumenta hasta cierto punto y luego se logra un equilibrio. b. Porque en la difusión facilitada existen proteínas de membrana que intervienen en el flujo. Cuando todas ellas se encuentran saturadas u ocupadas, no se puede aumentar más la velocidad de transporte.

Página 104

a. En B. b. Se transporta de A a B. c. Sí, porque solo deja pasar agua. d. En las plantas cuando se vuelven turgentes o se marchitan, en las bolsas de té, entre otros.

Página 105

La preparación de charqui (carne seca) utiliza la osmosis para deshidratar la carne, esto es, la somete a un ambiente hipertónico para que libere el agua contenida. Lo mismo ocurre con la mermelada o conservas caseras. Al someterlas a un ambiente hipertónico, liberan el agua de las células formando el jugo. La osmosis inversa ocurre cuando un medio hipertónico, al ser sometido a presión, libera el agua que contiene hacia el medio hipotónico (sentido inverso). Las aplicaciones de la osmosis inversa son desalinización del agua, reducción del grado de dureza del agua potable, descontaminación del agua potable, entre otras.

Página 107

Analizar y concluir

a. Para poder evidenciar si hubo o no cambio de masa por ingreso o salida de agua. b. La concentración de la disolución de cada tubo. c. En el tubo 1 (de agua destilada), la papa aumentó su masa por ingreso de agua. En el tubo 2 la papa mantuvo su masa, porque lo que ingresó de agua es lo mismo que lo que salió. En el tubo 3 disminuyó la masa porque salió agua de la papa.

Página 111

La presentación debe mostrar claramente el proceso escogido. Para ello se deben utilizar imágenes, maquetas, animaciones, etc., que den cuenta del tema. Con respecto a esto es clave la correcta selección, organización y síntesis de la información desde fuentes confiables, cotejo de ellas y cerciorarse de que sean actualizadas.

Página 112

1. Transporte activo, donde grande moléculas (anticuerpos) salen de la célula (exocitosis). 2. Al agregar azúcar aumentó la concentración de soluto fuera de la célula, haciendo que el agua salga por osmosis (jugo). 3. La planta perdió mucha agua por no ser regada. Esto hizo que las células experimentaran plasmólisis, deshidratándose.

Página 113

4. Más al tallo al que no se le hizo nada, ya que el colorante ascendió por gradiente de concentración. Al tallo que se le puso vaselina en sus hojas, menos, ya que aumentó el gradiente en las hojas dificultando el ascenso del colorante.
5. a. A mayor intensidad de luz, mayor intensidad transpiratoria. b. Al haber más luz, hay más calor, por lo que la planta pierde agua por transpiración.

Página 116

Las células son la unidad básica estructural, funcional y genética de todos los seres vivos. Gracias a la función que realiza cada una de ella en forma coordinada con el resto, es posible que el ser vivo se mantenga saludable. Un ejemplo es que gracias al funcionamiento coordinado de cada célula vegetal en cuanto a su función es posible que ella realice fotosíntesis.

Página 117

Diagrama de Venn

Intersección: están formados por células. Tejido vascular: posee vasos de floema y xilema, participa en el transporte de agua y nutrientes. Tejido sanguíneo: está formado por glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, participa en el transporte de sustancias y en la defensa del organismo.

Página 118

1. a. En 1 hipertónico y en 2 hipotónico. b. Porque se señala que es 2 veces el volumen V. c. Significa que en 1 hay el doble de concentración X. d. Significa que dejará pasar algunas sustancias y no otras, en este caso agua y no el soluto.

Página 119

2. a. Hacia 1. b. Si fuera impermeable no habría movimiento de agua. Si fuera completamente permeable habría movimiento de agua y soluto. 3. a. En el lado Y. b. El soluto se desplaza de X a Y. c. Se desplaza de X a Y. d. Serán iguales. 4. Habrá un desplazamiento de agua de 1 a 2.

Página 120

5. Es importante llevar a cabo un trabajo colaborativo, ya que cada integrante,

además de tener un rol específico con tareas determinadas, debe apoyar el trabajo de las demás personas del grupo. **6.** Conociendo cómo están hechas las células y cómo funcionan, se puede estudiar de qué y cómo se enferman, buscando con mayor precisión posibles curas o tratamientos. **7. 1)** Citoplasma. **2)** Citoesqueleto. **3)** Mitocondria. **4)** Vesículas. **5)** Núcleo. **6)** Aparato de Golgi. **7)** Membrana Plasmática. **8)** Retículo endoplasmatico rugoso. **8.** Semejanzas: membrana plasmática, citoplasma, núcleo y la mayoría de los organelos. Célula vegetal: tiene además pared celular, plastidios (cloroplastos), vacuola central, plasmodesmos. Célula animal: tiene centriolos, la célula vegetal no.

Página 121

9. Medio exterior. **10.** Hacia el exterior. **11.** Aumenta hasta un cierto punto en el que se alcanza un equilibrio estable. **12.** Disminuirá. Será menor la producción de oxígeno mientras disminuya también la energía lumínica al mismo tiempo.

UNIDAD 3

¿Qué es y para qué nos sirve la electricidad?

Página 125

¿Conductor o aislante?

- El alicate B, con mango rojo, ya que este es de plástico/goma y sirve de protección frente a la electricidad.
- Conductor: Es un material que permite el paso de la electricidad, libremente a través de él.
- Aislante: Al contrario del conductor, es un material que no permite el paso de la electricidad a través de él.
- Porque saber esto nos permite evitar accidentes con electricidad, prevenirlos o, en el caso de ser electricista, trabajar con ella con el menor riesgo posible.

¿En serie o en paralelo?

- Son montajes de circuitos eléctricos en paralelo (A) y en serie (B), con un interruptor y alimentación (baterías).
- Los circuitos en paralelo se utilizan en las instalaciones eléctricas de una casa.
- Porque podemos evitar llamar a un electricista por algo que podemos arreglar nosotros mismos, o llamarlo, pero entender lo que él está realizando en nuestra casa.

Página 126

El consumo de energía aumenta 82,94 % entre 1997-2007

- Consumo de energía en Chile, según su rubro de uso, en el año 1997, o Consumo de energía en Chile, según su rubro de uso, en el año 2007.

Conclusiones:

- Sobre el 70 % del consumo es producto de la actividad económica.
- Solo cerca del 15 % del consumo es de residencias.
- Hay una disminución del consumo residencial respecto de los otros rubros.
- Indican el rubro en que fue utilizada la energía eléctrica producida, con respecto del total.
- Se puede hacer:

Con un gráfico de barras doble, donde se pueda ver, mediante comparación de alturas, los cambios en el consumo eléctrico, transcurridos 10 años.

Lección 5: ¿Qué son las cargas eléctricas?

Página 128

a. Agua del sumidero: se atraen. Cinta adhesiva: se repelen. **b.** En el agua se atraen, porque el agua del grifo posee minerales, y estos hacen que sea un buen conductor eléctrico, lo que le da la capacidad de polarizarse y a su vez, estas cargas interaccionan con la carga de la regla (obtenida mediante frotamiento con el paño de lana).

Página 129

a. Gana electrones, ya que los arranca del material con el que fue frotado. **b.** A la carga positiva (protones). **c.** La negativa (electrones). **d.** Los papelitos se verían repelidos por la peineta, ya que ambos tendrían un exceso de la misma carga.

Página 130

Tabla registro

Material	¿Enciende la ampolleta?
Cuchara metal	Sí
Cuchara plástico	No
Cobre	Sí
Aluminio	Sí
Lápiz plástico	No
Goma de borrar	No
Lápiz de madera	No

a. Ver tabla anterior. **b.** Los que encendieron la ampolleta, ya que permiten el paso de la electricidad (metales). **c.** Los que no prendieron la ampolleta (plásticos y goma). **d.** No, ya que con algunos materiales la ampolleta encendía con más luminosidad que con otros. **f.** Otros materiales: agua con minerales, agua acidificada, ácidos, metales en general, circuitos, semiconductores, grafeno.

Página 131

1. En la primera imagen se observa cómo el relámpago busca la superficie terrestre, la cual funciona como tierra. Para la imagen de la "zapatilla" podemos observar las tres "patitas" del enchufe, la del medio funciona como tierra; en caso de una descarga esta funciona como un receptor de la descarga evitando que se electrocuten otros cuerpos, en este caso personas. Es importante en los sistemas eléctricos tener conexiones a tierra para evitar daños en los artefactos y, sobre todo, para el cuidado de las personas ante posibles descargas. **2. a.** La electricidad siempre trata de tener un equilibrio de cargas, es por esto que al tocar un cable eléctrico, circula por nuestro cuerpo (que es conductor), para alcanzar tierra, y así eliminar el exceso de cargas que posee algún material (o la red eléctrica). No es posible tocarlos ya que entraríamos en contacto y seríamos otro camino a tierra para la electricidad, por lo que nos veríamos afectados por ella. Medidas: Bajar el interruptor que controla la electricidad de la casa. **b.** No, ya que es peligroso porque hay personas que pueden sufrir descargas cuando usan agua, además de que en muchos hogares, actualmente no utilizan cañerías de cobre sino de PVC que es un material que no conduce la electricidad, por lo que podría resultar inútil la conexión. **c.** Los pararrayos son de metal, con conexión directa a tierra, y deben ser más altos que las estructuras colindantes, lo que resulta en un camino óptimo para una descarga eléctrica meteorológica, por lo que podemos controlar su posición y de esta forma evitar daños materiales o personales.

Página 132

a. Primero la esfera sin carga reordena levemente sus cargas por la interacción con la regla cargada (negativamente). Luego, al entrar en contacto, parte del exceso de cargas de la regla pasa a la esfera. Al cargar nuevamente la regla,

aumenta su carga (negativa). Finalmente, al interactuar la regla con la esfera previamente cargada por contacto, estas se repelen por tener exceso de cargas del mismo tipo. **b.** Nada, ya que la madera no es un conductor eléctrico. **c.** Es más difícil moverla, ya que es más grande, y la fuerza producida por las cargas es pequeña. **d.** Dependiendo de las interacciones eléctricas a las cuales se someta la esfera, esta quedará cargada positiva o negativamente. Entonces, para determinar la carga de un cuerpo es preciso analizar si los cuerpos son conductores de electricidad y el tipo de fenómeno al cual se someten.

Página 133

Para la realización de los modelos debes considerar los conceptos básicos de cada una de las electrizaciones y los efectos de cada una de ellas en los cuerpos que interactúan.

Página 134

a. En la primera situación el movimiento de los electrones libres es aleatorio. En la segunda situación, hay movimiento de cargas y todas poseen igual dirección y sentido. **b.** En la segunda situación las cargas están energizadas, es decir, han recibido energía. **c.** Electrones, ya que son las partículas que pueden moverse libremente en un conductor. **d.** En la situación C, hay menor número de cargas moviéndose que en la situación D. **e.** La situación C se puede analogar a un río con un caudal menor que el río con que podría analogarse la situación D, en donde hay mayor número de cargas moviéndose, es decir, un mayor "flujo".

Página 135

a. Las analogías son importantes, ya que gracias a ellas podemos asociar conceptos más complejos o difíciles de identificar naturalmente, y así aprender por asociación conceptos o temas más avanzados o complejos para nosotros. **b.** Sí, ya que es más fácil de imaginar la situación, debido a que para el ser humano es difícil imaginar situaciones que desconoce, a menos que se tenga alguna referencia. **c.** Otras situaciones que se podrían explicar con analogías son:

Modelo atómico de Thomson: budín de pasas.
Fuerza eléctrica: fuerza gravitatoria.
Flujo sanguíneo (glóbulos rojos y blancos): carretera con autos y camiones.

Página 137

1. a. $I = Q/t \rightarrow I = 0{,}8\ [C] / 0{,}2[s] \rightarrow I = 4\ [C/s] \rightarrow I = 4\ [A]$ **b.** La corriente aumentará 3 veces también.
$I = 3 \cdot Q/t \rightarrow I = 3 \cdot 0{,}8\ [C] / 0{,}2[s] \rightarrow I = 3 \cdot 4\ [C/s] \rightarrow I = 12\ [A]$
c. La corriente disminuye.
$I = Q/(t/2) \rightarrow I = 0{,}8\ [C] / (0{,}2[s] / 2) \rightarrow I = 0{,}8\ [C] / 0{,}1\ [s] \rightarrow I = 8\ [A]$
2. Para resolver esta pregunta, basta con contar las cargas e identificar su signo. Carga total circulante: –10

Página 138

a. En el que no utilizaba las minas de lápiz. Porque en la mina, a pesar de ser un conductor, para la carga es más difícil circular. **b.** La intensidad luminosa disminuyó. Hipótesis: La mina opone una "resistencia" a la corriente. Mientras más larga es la mina más difícil es para las cargas circular por ella. **c.** A mayor longitud de la mina (resistencia), menor es la intensidad de la corriente (proporcionalidad inversa). **d.** ¿Influye la cantidad de baterías (pilas) conectadas al montaje? ¿Es posible extrapolar este experimento a otros materiales con "resistencia"?

Página 139

a. El mejor conductor será el que posea menor resistividad, en este caso la plata, y el peor conductor el que posee mayor resistividad, en este caso el caucho. **b.** Significa que independiente de su longitud y área transversal, el material tendrá una resistencia muy elevada, en otras palabras, que es un material aislante. **c.** La plata es mejor, ya que posee una resistividad menor, lo que implica menor resistencia y, por tanto, mejor conducción de la electricidad.

Página 140

a. Presentó mayor luminosidad la que posee mayor potencia, es decir, la de 23 Watts, y la de menor luminosidad es la de 8 Watts. **b.** La energía eléctrica se trasformó en energía lumínica y calor. **c.** El voltaje convencional de la red doméstica es de 220 V. **d.** No, la corriente será directamente proporcional a la potencia de la ampolleta, ya que el voltaje es constante para cada una de las ampolletas. **e.** Si conocemos el gasto energético de los artefactos podemos usar dicha información para optimizar los recursos energéticos en el hogar, para de esta forma ahorrar y maximizar su consumo.

Página 141

a. Refrigerador: 720 kJ; televisor: 432 kJ; calefactor: 4 320 kJ; ampolleta: 270 kJ (kJ = 1 000 Joules). **b.** La ampolleta con 270 kilojoules **c.** Las aspiradoras convencionales fluctúan en potencia entre los 700 y 1 300 W; los microondas, entre los 800 y 1 200 W; y las secadoras, entre los 825 y 2 000 W. Deberás discriminar el gasto energético entre la aspiradora y el microondas, mientras que la secadora, en la mayoría de los casos, posee un gasto energético mayor.

Página 143

a. En serie: $R = 15\ \Omega$. En paralelo: $R = 1{,}67\ \Omega$ **b.** $\Delta V = 1{,}5\ V + 1{,}5\ V + 1{,}5\ V + 1{,}5\ V = 6\ V$ **c.** $I_{serie} = V/R = 6\ V/15\ \Omega = 0{,}4\ A$. $I_{paralelo} = V/R = 6\ V/1{,}67\ \Omega\ 3{,}6\ A$ **d.** En serie: 2,4 W. En paralelo: 21,6 W. **2.** $R_e = 14\ \Omega$

Página 145

Analizar y concluir

a. Semejanzas: Ambos interruptores están lejos de las ampolletas, en ambos se encienden ambas luces, los dos circuitos poseen interruptores. Diferencias: La cantidad de cable utilizada es diferente para cada uno de los circuitos, y la luminosidad fue distinta en los circuitos construidos. **b.** La intensidad en de las ampolletas en el primer circuito es menor a las del segundo circuito. **c.** En el circuito en serie se apagó la otra ampolleta, ya que el circuito se corta (queda abierto); en cambio, en el paralelo la intensidad de la otra ampolleta aumentó, debido a que toda la energía pasaba a través de la única ampolleta que sigue conectada a la fuente. **d.** No, ya que cada una de ellas recibe la misma corriente. **e.** Eran iguales, ya que son ampolletas de igual resistencia. **f.** Las que están en paralelo, ya que su resistencia equivalente es menor, por lo tanto su intensidad es mayor. **g.** Mientras mayor sea la intensidad de la corriente eléctrica mayor será la intensidad lumínica, ya que la corriente de electrones es mayor

y la energía transportada aporta al incremento de energía lumínica. **h.** Compara tu hipótesis con los resultados obtenidos. **i.** Si se quiere obtener máxima luminosidad o un uso práctico, para conectar varios dispositivos a la vez, el circuito en paralelo resulta más eficiente; pero si se quiere conectar ampolletas que operen con baja diferencia de potencial, es más eficiente el circuito en serie.

Página 146

1. Contacto. **2.** Porque al tocar con tu dedo la esfera se produce una descarga (tierra) lo que provoca la neutralidad de las láminas, que vuelven a su estado original. **3.** Se acercan porque están cargadas con cargas de diferente tipo, una necesariamente negativa y otra positiva.

Página 147

4. A medida que aumenta la intensidad de corriente el voltaje también aumenta. **5.** La corriente aumenta de forma proporcional al voltaje, ya que la resistencia debe mantenerse constante. **6.** P = 110 Watts **7.** La turbina que mueve el agua se asemeja al voltaje que genera la corriente eléctrica, los pedacitos de conchas impiden el movimiento del flujo asemejándose a una resistencia y el flujo de agua es análogo a la corriente de electrones.

Lección 6: ¿Cómo se produce la electricidad?

Página 148

a. Pilas, ampolletas, cables de conexión. **b.** Primero en serie, luego en paralelo. **c.** Porque la primera no posee bifurcación de corriente, cada ampolleta recibe la misma corriente, mientras que en la segunda la corriente se divide. **d.** La intensidad lumínica aumentaría si añadiéra más pilas, y disminuiría si sacarámos algunas. **e.** Generan la energía para formar la corriente de electrones.

Página 149

a. Las pilas contaminan los suelos y el agua producto de sus componentes (metales pesados) Al reciclarlas se puede recuperar la materia prima con que fueron construidas. **b.** Un circuito en serie de pilas consta de pilas conectadas en serie, este tiene un voltaje total igual a la suma de los voltajes de cada pila. Una conexión de pilas en paralelo es un circuito con conexión de pilas de igual diferencia de potencial que aumenta la duración de sistema, pero que no aumenta el voltaje total. Se diferencian en el objetivo que se quiere lograr (duración o voltaje) y en la capacidad de conexión, ya que las baterías en paralelo solo pueden tener el mismo voltaje. **c.** La respuesta depende de las fuentes consultadas. Algunas fuentes indican a las baterías y las pilas como similares; otras, que la pila es de menor capacidad y compacta que la batería; y algunas las diferencian por su capacidad de recargarse.

Página 150

a. Que se genera una corriente eléctrica. **b.** Sí, la energía eléctrica está dada por el ventilador que posee energía cinética, la cual se transforma en energía eléctrica generando una corriente. **c.** Se genera una corriente eléctrica en un sentido, y luego en sentido opuesto.

Página 151

a. La bobina se mueve en forma giratoria. Hay transformación de energía electromagnética en energía mecánica. **b.** Sí, hay liberación de energía al entorno en forma de calor, por lo tanto hay aumento de temperatura. **c.** El campo magnético del imán interactúa con el producido al interior de la bobina y se produce movimiento en ella. **d.** Sí, si se aleja mucho podría no girar la bobina. **e.** Porque este experimento requiere de una precisión minuciosa para lograr éxito en la recolección de resultados; siempre es importante, al trabajar con electricidad, tener cuidado de no sufrir descargas eléctricas.

Página 157

Para tu maqueta debes averiguar qué parte del circuito eléctrico de tu hogar genera la corriente. Recuerda que las ampolletas son una parte de circuitos y representan resistencias. Ubica los interruptores en tu hogar y enuncia qué función cumplen en el sistema eléctrico.

Página 160

1. a. SIC. **b.** SIC y SEA, respectivamente. **c.** Porque el norte necesita ser abastecido con más energía, por las mineras que se encuentran en funcionamiento en esa zona. **2. a.** Centrales hidroeléctricas. **b.** Centrales hidroeléctricas. **c.** La energía de las centrales termoeléctricas se utiliza para cubrir sus necesidades de abrigo, alimentación, iluminación, fabricación de herramientas, y también para resolver todos aquellos problemas que no se puede afrontar con el solo uso de su fuerza física, como accionar medios transparentes, maquinarias, armamento, entre otros. Genera emisiones de gases de efecto invernadero y, en algunos casos, de lluvia ácida, junto a partículas volantes (hollines) en las de carbón, si no están bien depurados los humos.

Página 164

1. Solar fotovoltaica. **2.** Debido a las grandes condiciones del país para establecer energías fotovoltaicas estas se han incrementado en sus construcciones, logrando estar en segundo lugar detrás de las hidroeléctricas, las cuales son las más económicas y eficientes. **3.** Básicamente, una pila consiste en dos electrodos introducidos en una disolución llamada electrolito, que es el medio conductor de electrones entre ambos. La capacidad que tengan de almacenar energía los distintos tipos de pilas que existen en el mercado depende de sus componentes químicos. **4.** Ambas conexiones necesitan un circuito y generan energía para un cierto aparato. La conexión en serie genera más voltaje y su suma es la suma aritmética de todas las pilas, en cambio las que están conectadas en paralelo deben ser todas del mismo voltaje, ya que hay riesgo de que se deterioren, y el voltaje total es igual al voltaje de una de las pilas, solo que su duración es mucho mayor.

Página 165

5. El dínamo es un generador eléctrico que transforma energía de movimiento en energía eléctrica. Funciona por variación flujo magnético que traviesa una bobina, induciéndose una corriente eléctrica en él. **6.** Si existe una variación en el voltaje del voltímetro significa que se está generando una energía eléctrica, generada por transformación de la energía cinética ejercida por la mano. **7.** Como Chile posee diversidad de paisajes, existen territorios con abundante viento, fuente primaria para este tipo de generación de energía, podríamos trabajar en lugares cerca del mar y espacios adecuados para los "molinos" que generan la energía eólica, como el Totoral, en Coquimbo. **8.** Ventajas de las centrales

hidroeléctricas: no requieren combustible, sino que usan una forma renovable de energía. Son limpias, pues no contaminan ni el aire ni el agua. Los precios de mantenimiento y explotación son bajos. Desventajas de las centrales hidroeléctricas: Los costos de capital por kilovatio son muy altos. La construcción lleva largo tiempo. La disponibilidad de energía puede fluctuar de estación en estación y de año en año.
Ventajas de las centrales termoeléctricas: son las más baratas de construir (teniendo en cuenta el precio por megavatio instalado), especialmente las de carbón, debido a la simplicidad (comparativamente hablando) de construcción y la energía generada de forma masiva. Desventajas: El uso de combustibles fósiles genera emisiones de gases de efecto invernadero y de lluvia ácida a la atmósfera, junto a partículas volantes (en el caso del carbón) que pueden contener metales pesados.

Página 168

Recuerda para tu mapa conceptual que el estudio de las grandes ideas de la ciencia te permitirá comprender fenómenos naturales y relacionarlos con tus experiencias cotidianas. Inicia la elaboración de tu mapa conceptual con esta idea como eje central.

Página 169

Tipos de circuitos: en serie y en paralelo. Componentes de un circuito: conductor eléctrico, pila, amperímetro, voltímetro, interruptor, receptor y resistencia eléctrica. En la conexión en serie se ubican las resistencias una al lado de la otra, en cambio en una conexión en paralelo, se disponen en bifurcaciones.

Página 170

1. a. Las pilas generan la energía que produce la corriente eléctrica. Los cables permiten el movimiento de la corriente de electrones. Las ampolletas funcionan como resistencias y transforman la energía eléctrica en calor y luz. **b.** En paralelo, ya que la corriente se divide en la bifurcación del circuito. **c.** La intensidad será la misma para cada ampolleta, ya que su valor de resistencia es el mismo. **d.** En el circuito en serie la corriente que pasa a través de las resistencias es el mismo y el voltaje se divide. En el circuito en paralelo la corriente total se divide en cada una de las resistencias, pero el voltaje es el mismo en cada una de las resistencias conectadas en paralelo. **2. a.** La intensidad aumentaría en las otras dos. **b.** La ampolleta puede ir entre las ampolletas ya conectadas, para esto hay que conectarla en paralelo igual que las que ya están en el circuito, para así no afectar su funcionamiento, aunque la intensidad de las otras tres bajarían en su magnitud para encender esta cuarta ampolleta.

Página 171

3. R = 2/3 Ω **4. a.** Serie **b.** 14 Ω **5.** La intensidad de la luz sería la misma para cada una de las resistencias.

Página 172

7. Se puede observar cómo las cintas son atraídas a la regla. **8.** Frotamiento: la varilla y el paño eran neutros en un principio, luego de la interacción quedan cargadas con signos opuestos, lo cual es signo de que es frotamiento. **9.** Porque el plástico funciona como aislante y evita accidentes de carácter eléctrico. **10.** El color rojo es para realizar la fase del circuito eléctrico (transporta electricidad), mientras que el blanco es el cable neutro o línea de retorno. **11.** Los dos proporcionan energía a través de una corriente eléctrica. La pila tiene un tiempo de uso menor que el dinamo, el cual es un instrumento que puede recargarse. Una usa electrolito como vía conductora de la corriente de electrones, mientras que el dinamo es un aparato que utiliza la inducción electromagnética para generar una corriente eléctrica. **12.** El dinamo, y se utiliza para inducir una corriente eléctrica en la espira interna del dinamo, transformando la energía magnética en eléctrica. **13.** No, ya que en paralelo debemos utilizar pilas del mismo voltaje, sino sufrirán daño.

Página 173

14. Fotovoltaica, ya que las condiciones climáticas permiten una gran adquisición de energía limpia y poco impacto en la naturaleza. **15.** Utilizar al máximo la energía natural de la luz del sol, evitando durante el día encender las luces. Desconectar todos los artefactos eléctricos que no se ocupen en el hogar. Comprar artefactos electrodomésticos que maximicen recursos energéticos categorizados como (A, A+, A++). Utilizar focos de bajo consumo energético pero de gran eficiencia lumínica. **16.** El sistema SING posee un gran porcentaje de energía solar fotovoltaica debido a que la región donde se ubica ofrece las condiciones ideales para generar y fomentar centrales de este tipo, y debido a que es una zona minera, donde se extraen recursos como gas natural y carbón que aportan al sistema de energía.

UNIDAD 4

¿Es lo mismo calor y temperatura?

Página 177

¿Qué instrumento usamos?

- Termómetro.
- Sí, para medir la temperatura corporal o de algún liquido.

¿Una tacita de té?

- Porque el agua eleva su temperatura hasta su punto de ebullición, y al aportar más energía calórica, el agua inicia el proceso de cambio de fase llamado vaporización.
- Porque la temperatura del agua es cercana a los 100 °C, mayor a la temperatura corporal, lo cual provocaría transferencia de energía y en este caso, quemaduras.
- "Calor" o "algo caliente".
- Porque cede calor al ambiente bajando su temperatura.

Página 178

Temperaturas de Santiago

- Corresponde al promedio de las máximas anuales y mínimas anuales.
- Corresponde a las temperaturas promedio a lo largo de cada año, entre mínimas y máximas.
- A medida que han pasado los años el rango entre las temperaturas mínimas y máximas se ha mantenido prácticamente constante. En el año 2013 se vivieron temperaturas extremas en la comuna de Quinta Normal.
- En una tabla es más fácil interpretar los datos que en la representación gráfica, ya que se necesitan más herramientas para su explicación.

Lección 7: ¿Qué es la temperatura?

Página 180

a. Al poner los dedos en el agua con el hielo se "siente frío" y en el agua tibia se "siente calor". **b.** Fría, ya que los dedos antes habían pasado por el agua tibia.

c. Más fría. **d.** Los sentidos son subjetivos en la medición de temperatura.

Página 182

a. La vela se derrite y el agua aumenta su temperatura. **b.** Fusión y vaporización. **c.** Al cocinar podemos observar cómo se fusiona la mantequilla, la fusión del hielo al colocarlo en alguna bebida o la solidificación del agua al hacer helados y ponerlos en el refrigerador. **d.** En las mañanas podemos observar el rocío en el pasto o en los árboles, y más tarde no están por efecto de la vaporización que produce el aumento de las temperaturas.

Página 183

a. Existe dilatación térmica en el aluminio aunque no se logra apreciar en gran medida; al colocar los papeles pegados se puede apreciar esto con mayor facilidad. **b.** El aluminio se dilató más que el papel, ya que posee un mayor coeficiente de dilatación que el papel. **c.** La cinta formada por las dos tiras se curvó. Este fenómeno se produce porque el aluminio se dilata más que el papel, debido a que posee un mayor coeficiente de dilatación. **d.** El movimiento de las partículas depende de las interacciones en las cuales participa, por lo tanto hay un desplazamiento de las partículas en una dilatación, por lo que en este caso el aumento de temperatura provoca un cambio en la estructura del papel o del aluminio mediante el movimiento de las partículas. **e.** En el verano el concreto se dilata al subir las temperaturas, también la madera de las cabañas se dilata y en la noche se contrae provocando sonidos por la fricción de la madera; el agua al congelarse se dilata (es uno de los pocos elementos que al disminuir su temperatura se comporta de esta manera).

Página 187

a. Un termómetro clínico, porque su acceso es mayor. **b.** En escala Celsius. **c.** Para responder determina la temperatura y transfórmala usando las fórmulas estipuladas en la página 187.

Página 192

1. La más baja a las 6 horas: 15 °C; la más alta a las 17 horas: 30 °C. **2.** No, la percepción de las personas será mayor que los 20 °C que hay a esa hora. **3.** Marcela percibirá "más frío" que Jorge, ya que al orilla de una playa la sensación térmica es menor que en el interior de una ciudad.

Página 193

4. El de escala Celsius, ya que es imposible tener temperaturas negativas en la escala Kelvin, por lo que el termómetro presentaría fallas. **5.** El de grados Celsius porque su escala es Celsius. **6.** El hielo se derretiría porque su temperatura es menor o igual a 0 °C; al estar en un ambiente cercano a los 37 °C, el hielo aumentaría su temperatura alcanzando la temperatura de fusión para luego pasar a su estado líquido y aumentar su temperatura nuevamente. **7.** Un termómetro de laboratorio, ya que es especial para este tipo de procesos químicos. **8.** Sería -459,67 °F. **9.** No podría ser Celsius ya que la ebullición del agua es a los 100 °C, podría ser Fahrenheit ya que la ebullición del agua es a los 212 °F, o Kelvin, donde la ebullición es a los 373,15 K.

Lección 8: ¿Qué es el calor?

Página 194

a. Cada una entrega energía calórica, y en el caso de la estufa y el fósforo también energía lumínica. **b.** La entrega el secador, que transforma la energía eléctrica en energía calórica, la cual es transmitida por convección, la recibe la mujer a través de la parte superior de su cuerpo, incluyendo el pelo. **c.** Calor, ya que es un transmisor de este tipo de energía y la temperatura a la cual se encuentra es mayor a la corporal. **d.** Calor, porque las tres son fuentes calóricas y tienen por objetivo aumentar la temperatura de los objetos que se exponen a ellos. **g.** La energía es constante en el universo, la energía que recibimos en forma de calor por medio de los alimentos u otras formas de energía se ocupan en el organismo para la producción de energía calórica u otros tipos de energía, como la mecánica.

Página 195

a. Menor, debido a que el hielo está en ese estado porque su temperatura es menor a la del agua, que está en estado líquido. **b.** El hielo se derretirá y la temperatura del agua disminuiría, debido a que los elementos tienden al equilibrio térmico. **c.** Los cuerpos tienden al equilibrio térmico, por lo tanto, el de mayor temperatura tenderá a disminuir y el de mayor temperatura a aumentar.

Página 196

a. En el primero todas las cucharas tienen adherido un clip, en el segundo un clip yace en la superficie. **b.** Se caerán en diferentes tiempos, pero todos estarán en la superficie después de un intervalo de tiempo. **c.** Dependiendo del material estas se comportarán como conductores de calor. **d.** Al estar afirmado con mantequilla, que tiene un calor específico muy pequeño, por lo que se derretirá muy pronto, el clip caerá a la superficie en un menor intervalo de tiempo.

Página 198

1. a. Con círculos de papel. **b.** En la parte inferior de la olla, donde entra en contacto con la llama. **c.** El fuego siempre es un elemento de riesgo con el cual hay que tener cuidado, tomando las medidas adecuadas y realizando el experimento en un lugar con los implementos necesarios.

Página 199

a. El chocolate se derrite y el termómetro aumenta de temperatura. **b.** Ocurría lo mismo, pero en un intervalo de tiempo mayor, debido a que la separación es más grande. **c.** El calor por radiación. **d.** Al calentar el hogar con la estufa, al calentar una habitación por la radiación de nuestros cuerpos, al cocinar.

Página 200

a. Que el calor necesario para aumentar en un grado Celsius un gramo de cobre es de 0,094 calorías. **b.** Es mayor en 1,0088 veces. **c.** Al agua se le debe aplicar más energía y a la plata menos.

Página 201

a. No, ya que el calor es energía en tránsito, es decir, una energía en movimiento, que no se puede almacenar. **b.** El metal posee un menor calor específico que el agua, por esto es más fácil elevar la temperatura de un metal que la del agua. **c.** Proviene de la energía potencial de las masas colgantes. **d.** Se recomienda la plata debido a su bajo calor específico. **e.** Es el calor necesario para aumentar en un grado Celsius un gramo de cualquier sustancia.

Página 202

a. El vaso que contenía menos agua alcanzó una temperatura mayor, en este caso el vaso A. **b.** El aceite alcanzó una temperatura mayor, debido a que su calor específico es menor al del agua.

c. Sí, ya que están sometidos a la misma llama en el mismo intervalo de tiempo. **d.** En los tres casos las sustancias reciben calores similares; sin embargo, si comparamos los 100 gramos de agua y aceite, de este último se espera que alcance una mayor temperatura debido a su menor calor específico en relación con el agua, y el recipiente de 200 gramos de agua tendrá una temperatura menor a los 100 gramos de agua debido a la mayor cantidad de agua que posee el vaso, por lo que el calor recibido se divide en mayor número de partículas de agua.

Página 204

a. Calorías y temperatura. **b.** Entre 80 y 180 calorías y desde 720 calorías en adelante. **c.** 80 calorías, no cambia la temperatura. **d.** Representan que no hay cambio de temperatura en el cuerpo estudiado.

Página 207

Analizar y concluir

a. En el vaso de plástico, ya que el calorímetro funciona como aislante y hay menos pérdidas de energía comparadas con el plástico. **b.** En el calorímetro. **c.** En ambas la temperatura descendió al posicionar una masa de un cuerpo con una temperatura menor. **d.** La temperatura es mayor en el calorímetro que en el vaso plástico, ya que el calorímetro funciona como aislante. **e.** La temperatura ambiente tiene un mayor efecto en el vaso plástico, ya que el calorímetro funciona como aislante. **f.** Aislante térmico.

Página 208

1. La que tenga menor calor específico, ya que funcionará como calorímetro. **2.** 220 000 calorías. **3.** En el primero, para crear corrientes convectivas que suban hacia el segundo piso.

Página 209

4. El agua se evaporó, es decir, pasó del estado líquido al gaseoso. **5.** Plumavit, debido a que su calor específico es pequeño comparado con la madera y el aluminio, funcionando como un aislante térmico. **6.** Calor por medio de radiación debido a las ondas electromagnéticas provenientes del sol. **7.** 7,5 minutos.

Página 212

En tu mapa sinóptico conecta los contenidos aprendidos con los fenómenos naturales estudiados en esta unidad.

Página 213

Tarjetas combinadas

Columna izquierda: con un cuerpo A a 80 °C, al ponerse en contacto con un cuerpo B a 20 °C, se experimentará una transferencia de calor desde el cuerpo A al B mediante conducción, hasta que ambos alcancen el equilibrio térmico. Columna de la derecha: Se espera que mencionen ejemplos cotidianos en donde se evidencie la transferencia de calor, como el hielo dentro de un vaso con bebida a temperatura ambiente.

Página 214

1. a. Pudo haber sido un termómetro clínico o ambiental, los cuales registran el nivel de agitación de las partículas del medio. **b.** Celsius. **c.** La mínima fue de 10 °C y la máxima 21 °C. **d.** El promedio de máximas fue de 22,5 °C y mínimas 11,5 °C. La obtuvimos sumando las máximas y mínimas, respectivamente, y dividiéndolas en 4, es decir, el número de datos. **e.** No, ya que estos se utilizan para determinar temperaturas exactas de sustancias en reacciones químicas. **2. a.** Tiempo y temperatura. **b.** Entre las dos y las siete de la mañana. **c.** En Puerto Natales es de 3 °C y en Arica es de 13 °C, una diferencia de 10 °C.

Página 215

3. Mínima 55,4 °F y máxima 75,2 °F. **4.** Arica: 285,15 K; 291,15 K; Puerto Natales: 276,15 K; 278,15 K **5.** Dependiendo de las condiciones donde se ubiquen en la ciudad, podríamos determinar dicha sensación térmica: cerca del mar, de la cordillera, entre otras. **6. a.** Vestimenta más gruesa para soportar las bajas temperaturas. **b.** Con materiales que sirvan de aislantes térmicos, es decir, de bajo calor específico.

Página 216

7. La mantequilla al calentarla en la cocina, o el estaño, el cual posee una temperatura de fusión pequeña. **8.** La temperatura es un indicador del movimiento de las partículas, si bien no es energía, nos entrega un parámetro para saber cómo es la energía de un cuerpo. **9.** Representan la medición de dos objetos diferentes, y luego, como se mezclan, midiendo la temperatura de la mezcla. **10.** Conducción, la mujer toma el vaso y el joven está en contacto con la arena, que le transfiere calor. Radiación, por el sol. **11.** En el hogar, según el material de las paredes, ya sean de concreto, de alfombra o madera, la transferencia de calor será más o menos eficiente.

Página 217

12. a. Fusión: Entre los dos y cinco minutos, a los 0 °C. Ebullición: Entre los 10 y 13 minutos, a los 100 °C. **b.** Entre los 0 °C y los 100 °C. **13.** La temperatura representa un indicador del movimiento de las partículas, mientras que el calor es energía, la cual puede provocar un aumento de la temperatura. **14. a.** Al tener más masa posee más calor interno, ya que cada gramo aporta un cierto valor; lo contrario sucede si tiene menor masa, por ejemplo, si mezclas una taza de agua fría con una olla de agua caliente, la olla llena aporta mucho calor al agua fría. **b.** Por otro lado, la ecuación de calor $Q = m\ T\ c$ es directamente proporcional a la masa, a mayor masa mayor calor se debe entregar o ceder.

UNIDAD 5

¿De qué está constituida la materia?

Página 221

¿De qué está formado un átomo?

Recuerda que si la célula es la unidad estructural de los organismos vivos, el átomo es la unidad estructural de toda la materia, incluidos los seres vivientes.

¿Elemento o compuesto?

Elemento: A; compuesto: B. Si las esferas son del mismo color representaría un átomo, si tienen más de un color representaría un compuesto.

Página 222

Los elementos del cuerpo humano

- Elementos de nuestro cuerpo. Elementos que componen el cuerpo.
- Los seres vivos interactúan con el medio ambiente, por ejemplo, mediante la respiración y la alimentación.
- Los cuatro primeros elementos y sus porcentajes.
- La tabla muestra la abundancia relativa de los elementos que constituyen

el cuerpo humano, por lo que es útil usar el gráfico que muestra cuál es el elemento más abundante y los que le siguen (en orden decreciente).

Lección 9: ¿Cómo se descubrió el átomo?

Página 224

a. Frotamiento de una regla sobre lana y regla atrayendo papeles. **b.** Por frotación. **c.** Cuando dos cuerpos se frotan, sus átomos interactúan, es decir, uno de los cuerpos cede electrones y el otro los capta, quedando con cargas opuestas. **d.** Demuestra la naturaleza eléctrica de la materia. El origen de las cargas es la constitución interna de la materia, es decir, los átomos que la conforman. Estos tienen partículas cargadas, por cada carga negativa existe una carga positiva, por lo que son eléctricamente neutros. **e.** No, la madera no es un material conductor.

Página 225

1. Así como el papel puede dividirse hasta un cierto límite, la materia también y ese límite es el átomo. Por eso se dice que la materia es discontinua. **2.** Aristóteles tenía gran prestigio en su época y difícilmente se desmentía lo que él planteaba. Postulaba la existencia de una materia prima, que llamó elemento, y cuatro cualidades: frío, calor, húmedo y seco, directamente observables. La combinación de dos cualidades daba origen a la materia primaria, de la cual estaría hecho todo lo que nos rodea. En el análisis histórico, son pocos los casos en que un postulado erróneo haya permanecido válido por tanto tiempo. **3. a.** Lo que Galileo planteaba no podía observarse directamente; rechazó la teoría de los cuatro elementos pero con argumentos que no se sustentaban en evidencias. **b.** El cuestionamiento acerca de un objeto de estudio conduce a una investigación que posibilita llegar a las respuestas que se buscan.

Página 227

1. a. Alquimia deriva de Al Khem (el arte del suelo oscuro), que combina aspectos que van desde la filosofía griega y la artesanía hasta la magia y el misticismo religioso. Los principales alquimistas árabes fueron Geber, Avicena, Averroes y Razés. **b.** A partir de los conocimientos adquiridos en el siglo XVIII, Dalton fue capaz de postular la primera teoría atómica: el átomo es la unidad fundamental de la materia, y como tal, los átomos son los ladrillos con los que se construye la materia. **2.** Para construir la materia según Dalton, elige piezas que puedan montarse o unirse para formar una estructura de mayor tamaño.

Página 228

a. – e. Revisa los conceptos relacionados con los métodos de electrización por frotación e inducción. Considera que la materia es eléctricamente neutra y que las cargas opuestas se atraen, y las iguales se repelen.

Página 229

a. – c. Los rayos catódicos no están constituidos por átomos con carga, sino por partículas negativas, resultantes de la fragmentación de los átomos; se les llamó electrones. Considera que la sombra proyectada en el tubo indica que los rayos catódicos viajan desde el cátodo al ánodo, por lo tanto, tienen carga negativa; estos, al chocar con el molinillo dentro del tubo, comprueban que además de carga tienen masa, es decir, son partículas de materia; al colocar en la trayectoria de los rayos catódicos un campo eléctrico o magnético, estos se desvían en la dirección esperada para las partículas negativas.

Página 231

a. En las experiencias con los rayos catódicos en los tubos de descarga. **b.** Revisa la naturaleza de los rayos catódicos. **c.** Que el átomo fuera indivisible; Thomson descubrió que el átomo tiene una estructura interna o subatómica. **d.** Aciertos: En el átomo existen partículas con carga negativa, los electrones; el átomo posee una zona positiva y es eléctricamente neutro. Errores: El modelo fue satisfactorio durante algún tiempo. Sin embargo, fue incapaz de explicar e interpretar algunas propiedades de los átomos, como el origen de los espectros atómicos o la emisión de partículas gamma (radiactividad).

Página 233

1. Utiliza los siguientes criterios: estructura, naturaleza eléctrica y propiedades del átomo planteadas por cada modelo atómico. **2.** Investiga acerca del modelo atómico mecánico-cuántico y los principales científicos que aportaron a este modelo: Max Plank, Albert Einstein, Niels Bohr, Louis De Broglie, Werner Heisenberg y Erwin Schröndinger.

Página 236

1.

Elemento	Z	A	Protones (p+)	Electrones (e-)	Neutrones (n)
Li	3	7	3	3	4
N	7	14	7	7	7
Ca	20	40	20	20	20

2. Puedes utilizar esferas de plasticina para representar los protones, electrones y neutrones de cada átomo.

Página 237

1. Considera las fórmulas químicas para saber cuántos átomos de cada tipo hay en cada molécula. Fíjate que los átomos son las unidades y que las moléculas se forman de dos o más unidades (iguales o diferentes). **3.** Una molécula tiene una masa molar mucho menor a una macromolécula.

Página 238

1. – 4. Revisen textos que traten sobre la minería del cobre y la combustión. **5. a.** y **b.** Considera que las moléculas pueden estar formadas por átomos iguales o diferentes, y que tienen una composición definida, es decir, tienen una determinada cantidad de átomos de cada tipo.

Página 239

a. y **b.** Considera solo los electrones de valencia de los átomos de sodio y cloro.

Página 240

a. – d. Tanto en el grafito como en el diamante los átomos de carbono están organizados en el espacio, siguiendo un patrón geométrico determinado. En el grafito, los átomos de carbono forman capas o láminas que se disponen unas sobre otras. Cada átomo está unido a otros tres átomos. En el diamante, en cambio, los átomos de carbono configuran una red cristalina, en la que cada átomo de carbono está covalentemente unido a otros cuatro átomos, en una disposición tetraédrica. Estas características hacen que el grafito y el diamante tengan propiedades particulares.

Página 242

a. Recuerda que el diagrama atómico es una representación de un átomo, en cuanto a la cantidad y ubicación de sus partículas subatómicas. Considera que los protones y neutrones se encuentran en el núcleo atómico (parte central) y que la cantidad se calcula a partir de los valores de Z y A; y los electrones se ubican en la periferia, alrededor del núcleo. **b.** Para establecer el mecanismo de enlace que presentan los átomos, fíjate en los electrones de valencia (los que están en el último nivel de energía); si son menos de tres, es probable que pueda ceder esos electrones (transferencia electrónica); si le faltan tres para completar ocho (octeto), es probable que pueda compartir esos electrones con otro átomo.

Página 246

1. El modelo de Rutherford establece que el átomo está formado por una región central muy pequeña llamada núcleo, donde se concentra la carga positiva (protones) y casi toda la masa del átomo. Todo el resto del átomo es un espacio prácticamente vacío donde se ubican los electrones girando alrededor del núcleo. **2.** La limitación es que el átomo, tal como lo plantea Rutherford, sería inestable, debido a que los electrones, al girar sobre su órbita, deberían perder energía continuamente por emisión de energía radiante, cayendo como en una espiral hasta el núcleo. Esto daría como resultado un átomo inestable, pero la realidad nos muestra todo lo contrario: los átomos son estables. **3.** Según Bohr, los electrones giran en órbitas circulares fijas y definidas alrededor del núcleo: son los niveles de energía. Mientras el electrón gire en su nivel de energía permitido no irradia ni absorbe energía, y se dice que se encuentra en su estado basal o fundamental. La imagen corresponde a n=1.

Página 247

4.

Elemento	Z	A	Protones	Neutrones	Electrones
Br	35	79	35	44	35
Ba	56	131	56	75	56
U	92	238	92	146	92
Fe	26	56	26	30	26

5. Semejanzas entre átomos, moléculas, elementos y compuestos: forman parte constitutiva de la materia; están formados por átomos con una estructura subatómica conformada por protones, neutrones y electrones; son eléctricamente neutros. Elementos y compuestos son ambos sustancias puras. Diferencias entre átomos, moléculas, elementos y compuestos: son distintos niveles constitutivos de la materia según masa; los átomos, son las unidades estructurales de las moléculas; cuando los átomos son iguales forman elementos, como el oxígeno (O_2); cuando los elementos son distintos forman compuestos, como el agua (H_2O). **6.** El almidón es una macromolécula y el amoníaco, una molécula. **7.** El oxígeno tiene: Z = 8; A = 16. **8.** El oxígeno tiene seis electrones de valencia. **9.** Al enlazarse, el oxígeno compartirá o ganará dos electrones. **10.** En una reacción química, hay átomos que pueden ceder electrones y otros que los aceptan, formando una molécula iónica, es decir, se origina un enlace químico; también hay átomos que pueden compartir electrones, originándose moléculas covalentes o enlaces covalentes. Tanto los electrones que se ceden como los que se aceptan y los que se comparten son únicamente electrones de valencia.

Lección 10: ¿Cómo se ordenan los elementos químicos?

Página 248

a.

Elemento	Z	A	Neutrones
Hidrógeno	1	1	0
Oxígeno	8	16	8
Nitrógeno	7	14	7
Carbono	6	12	6
Azufre	16	32	16
Fósforo	15	31	16

b. En cuanto a la estructura interna de la serie, el hidrógeno es el átomo más simple y el azufre, el más complejo. Orden creciente según Z, los elementos son: H < C < N < O < P < S; orden creciente según A, los elementos son: H < C < N < O < P < S; orden creciente según cantidad de neutrones, los elementos son: H < C < N < O < P = S. **c.** Ordenación creciente en cuanto a Z, A y neutrones. **d.** La clasificación implica ordenar un conjunto de componentes por clases. Al clasificar se buscan las cualidades que diferencian y que asemejan a los objetos de estudio. Estos criterios de clasificación nos sirven para construir conocimientos acerca de lo que se investiga.

Página 249

1. Revisen textos relativos a la historia de la tabla periódica. Cuando disponemos de un cúmulo de hechos, necesitamos clasificarlos con el fin de adquirir un mayor conocimiento de la realidad. Para la química, a medida que se descubrían más elementos, se hizo necesario agruparlos de acuerdo a determinadas propiedades comunes. El logro de la tabla periódica ha sido uno de los hitos relevantes por más de cien años. **2.** Las tríadas son series de tres elementos que comparten propiedades comunes.

Página 253

1. Considera que son propiedades de los elementos metálicos la conducción eléctrica y de calor; también, la maleabilidad y ductilidad. **2.** Fíjate en que la clasificación de los elementos químicos según su estructura electrónica se relaciona con el tipo de enlace que pueden formar: iónico o covalente. La mayor parte de los elementos se encuentra en estado sólido. **3.** Encuentra los elementos metálicos en los grupos 1 y 2 y los no metálicos, en los grupos 15, 16 y 17, principalmente. **4.** Encabeza el mapa conceptual con el término tabla periódica y luego, utiliza conectores tales como: ordena los..., que se clasifican según... su carácter metálico en...

Página 255

Analizar y concluir

a. Fíjate en el resultado de la reacción entre cada elemento y el ácido clorhídrico. **b.** Los elementos no metálicos. **c. – e.** Considera que los átomos que tienden a ceder electrones para estabilizarse tienen un carácter metálico, en cambio, los átomos que aceptan los electrones presentan un carácter no metálico, esto hace posible que metales y no metales se unan para formar compuestos, es decir, reaccionan entre sí. Cuando el elemento es un metal, este

reacciona con el elemento cloro del ácido clorhídrico, mediante transferencia electrónica.

Página 257

1. Radio atómico: aumenta en los grupos ↓; aumenta en los períodos ←.
Radio iónico: aumenta en los grupos ↓; disminuye en los períodos →.
Electronegatividad: aumenta en los grupos ↑; aumenta en los períodos →. **2.** Considera que la diferencia de electronegatividad (EN) entre dos átomos que se unen determina la formación de enlaces covalentes polares (distinta EN) o apolares (igual EN). **3. a** y **b.** El radio átomico en un período aumenta de izquiera a derecha.

Página 261

Las moléculas orgánicas responsables de mantenernos vivos son las llamadas biomoléculas. Las principales son: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Todas combinan una estructura carbonada (largas cadenas de átomos de carbono) enlazada a grupos atómicos, formados principalmente por carbono, oxígeno, nitrógeno y fósforo, originando las macromoléculas.

Página 262

1. Elemento metálico. **2.** Enlace iónico. **3.** Principalmente en los grupos 1, 2, 11 y 12 de la tabla periódica.

Página 263

4. No, porque los elementos del grupo 18 son estables, son los gases nobles. **5.** No, porque son elementos no metálicos. **6.** Primer elemento: Cu; segundo elemento: Cl. **7.** Cuerpo humano: oxígeno; corteza terrestre: oxígeno. El carbono es el principal elemento de las biomoléculas que forman los seres vivos. El oxígeno, combinado con metales y varios grupos atómicos distintos, forma los minerales que constituyen la corteza terrestre. **8.** No, porque el aluminio no es un elemento abundante en el cuerpo humano. **9.** Correcto. Elementos como el oxígeno, carbono y nitrógeno se mantienen en la naturaleza gracias a los ciclos biogeoquímicos. A partir de ello, los seres vivos pueden incorporarlos para formar las biomoléculas.

Página 266

Como se vio en la unidad, el átomo es la partícula más pequeña que forma todo lo que conocemos. Este está formado por partículas aún más pequeñas: los electrones, los protones y los neutrones.

Página 267

Esquemas de ideas principales
Modelos: Dalton, Thomson, Rutherford y Bohr. Componentes: electrón, protón y neutrón. Características: cada átomo está formado por electrones que saltan de un nivel a otro para formar enlaces. Cada átomo se diferencia de otro por su Z y A.

Página 268

1. a. El modelo atómico de Bohr y el descubrimiento de los neutrones por parte de James Chadwick (1891-1974). Los aportes fueron: los electrones se ubican y giran en regiones específicas fuera del núcleo, llamadas órbitas; cada órbita presenta una cantidad de energía particular (n), siendo la de menor energía la que está más cerca del núcleo (estado fundamental). A medida que el electrón se aleja del núcleo, se ubica en órbitas de mayor energía; un electrón, al absorber energía, puede saltar de una órbita de menor energía a otra de mayor energía (estado excitado); al retornar a su órbita de menor energía, el electrón emite energía en forma de luz. Sus desaciertos: el modelo de Bohr solo explicaba átomos sencillos hasta de dos o tres electrones, no pudiendo explicar átomos más complejos. **b.** El átomo de magnesio tiene 2 electrones de valencia. **c.** Contando las esferas de cada tipo. Como su Z = 12, tiene 12 protones y 12 electrones; como su A = 24, tiene también 12 neutrones. **2.** En el diagrama del catión magnesio el último nivel de energía no está, porque cede sus dos electrones de valencia.

Página 269

3. a. y **b.** El átomo corresponde al nitrógeno: Z = 7 y A = 14. En el diagrama, los siete protones y siete neutrones se ubican en la parte central (núcleo) y los siete electrones se distribuyen de la siguiente forma: 2 en el primer nivel de energía y 5 en el segundo nivel. **4.** El magnesio se ubica en el grupo 2 y período 3. **5.** El magnesio es un elemento metálico, por lo que conduce el calor y la electricidad y es un sólido brillante. **6.** No, porque tiene dos electrones de valencia que puede ceder a un elemento no metálico, por ejemplo, al cloro y formar $MgCl_2$. **7.** El porcentaje en masa del magnesio en el cuerpo humano es de 0,05 %. Si bien es poco abundante, el magnesio es un mineral indispensable para la nutrición humana. Por ejemplo, ayuda a mantener el funcionamiento de músculos y los latidos del corazón constantes, y también brinda soporte al sistema inmune.

Página 270

8. Revisa la línea de tiempo en las páginas 234 y 235. **9.** La transición entre el modelo de Rutherford y Bohr. Este último resolvió la supuesta inestabilidad del átomo postulando que los electrones giran en órbitas circulares fijas y definidas alrededor del núcleo; esto evita que los electrones colapsen contra el núcleo. **10. a.** Tiene 19 protones, 19 electrones y 21 neutrones. **b.** Pertenece al grupo 1 y período 4. **c.** El elemento es el potasio (K). **11.** Debería escoger la greda ya que es un material aislante térmico. **12.** Hierro; Z = 26; A = 56; es un metal. **13.** El oxígeno tiene mayor electronegatividad que el bario. **14.** Ordenados según volumen atómico creciente: B < Al < Ga < In < Tl.

Página 271

15. Haz un gráfico de barras, ubicando los elementos en el eje X y el porcentaje en masa en el eje Y. **16.** Considera que el diagrama de Venn sirve para comparar dos conceptos, en este caso: entorno y seres vivos en cuanto a sus elementos constitutivos. En el sector de la intersección debes escribir los elementos que tienen en común. **17.** Revisa el cuadro sobre las biomoléculas en la página 260. **18.** Por ejemplo, el aluminio se utiliza para fabricar ollas porque es un metal capaz de conducir el calor para la cocción de los alimentos; el grafito o carbono se utiliza en minas de lápices porque es un elemento no metálico, sólido y blando; el mercurio se utiliza en los termómetros, ya que es un metal líquido, que conduce el calor y al hacerlo, se dilata marcando la temperatura basal.

Anexo

¿Cómo hacer un proyecto?

Inicio: planificamos nuestro proyecto

- Los invitamos a que se reúnan con tres o cuatro compañeros de curso. Los integrantes del equipo que conformen van a trabajar para llevar a cabo uno o varios de los proyectos que elijan realizar. También podrán hacer los que encuentran propuestos al interior del texto.
- El proyecto puede ser implementado en su colegio e integrar a distintas personas de su comunidad escolar, tener aplicaciones de uso tecnológico o contribuir a que sus compañeros y compañeras de curso o estudiantes de otros niveles comprendan un tema, entre muchas otras alternativas. Para concretarlo integrarán conocimientos de diversas disciplinas y podrán recurrir a los docentes de otras asignaturas, en caso de que sea necesario.
- Ahora que ya conocen a su grupo, y si no les han asignado un tema para su proyecto, entablen una conversación que les permita descubrir aquellas problemáticas, relacionadas con la asignatura, que sean de su interés y que puedan planificar como proyectos. Lo primero y más importante de esta etapa es que logren **concebir la idea que van a desarrollar**. A ello pueden destinarle todo el tiempo que sea necesario, hasta que se sientan conformes con su propuesta.
- Recuerden que pueden recurrir a sus ideas previas, tomar referencias de otros proyectos que conozcan, revisar alguna noticia del ámbito de las ciencias, realizar observaciones directas, investigar sobre un contenido mencionado en el texto, seleccionar un tema sugerido por su profesor o profesora, o definirlo a partir de las ideas que surjan de los integrantes del grupo.
- Para ayudarse a tomar una decisión, reúnanse como equipo y completen la siguiente pauta.

¿Qué queremos hacer?
¿Qué temas nos interesan?
Escriban una lista con algunas ideas.

¿Qué tema elegimos y qué sabemos de este antes de comenzar?

¿Cuál es el objetivo de nuestro proyecto?

¿Es posible hacerlo? Si su respuesta es no, pueden modificar su idea o el objetivo.

¿Cómo lo podríamos llevar a la práctica?

¿Qué necesitamos para ello?

¿Dónde podemos encontrar información confiable?

¿Quién nos puede ayudar con lo que no sabemos?

¿Qué nombre le pondremos al proyecto?

¿Qué tenemos que hacer para organizarnos?

Completen la siguiente tabla para planificar esta primera etapa de búsqueda de información.

Integrante	Rol asignado para esta etapa	Tareas a realizar	Plazo acordado

› Ahora que ya tienen claro lo que van a hacer y han distribuido las tareas, pueden poner fin a esta primera etapa y evaluar algunos puntos de su participación. Para ello, completen individualmente la siguiente tabla.

Evalúo mis acciones en esta etapa del proyecto	Sí	No	¿Cómo podría mejorar?
¿Asumí tareas voluntariamente para colaborar con el grupo?			
¿Propuse ideas novedosas al imaginar nuestro proyecto?			
¿Participé activamente en la reflexión teniendo en cuenta mis puntos de vista y respetando los de los demás?			
¿Hice sugerencias creativas para facilitar la organización del proyecto?			
¿Aporté con mi sello personal al momento de decidir nuestra idea de proyecto?			
¿Me siento parte del proyecto?			

Desarrollo: ejecutamos nuestro proyecto

- En esta etapa deberán centrarse en realizar aquellas acciones necesarias para llevar a cabo el proyecto. En la planificación, completaron en grupo una tabla con tareas que cada uno debía realizar. Reúnanse y hagan un chequeo. Si quedan temas pendientes, revisen qué falta, qué deben hacer para cumplirlo y, si es necesario, reasignen nuevas tareas.

¿Qué tenemos pendiente antes de continuar?

- Es importante que como equipo lleven una bitácora donde dejen registro de todas las decisiones, preocupaciones, preguntas, problemas, cambios, ideas, observaciones, dibujos, mediciones, resultados y acuerdos que se originen en el grupo. No descarten nada de inmediato, ninguna idea o plan, aunque lo desestimen a medida que avance la ejecución del proyecto. Pueden elegir a un secretario. Otro integrante del grupo deberá encargarse de tomar fotografías y/o grabar las experiencias a realizar.
- En esta etapa es cuando deben definir los pasos a seguir para ejecutar todos aquellos procedimientos, diseños, creaciones y acciones que sean necesarios para dar cuenta de lo que tienen proyectado y los materiales que van a necesitar para ello.
- Es posible que no logren desarrollar todas sus tareas en una sesión. Si es así, pónganse de acuerdo para decidir cómo van a distribuir las responsabilidades y fijen una nueva fecha para continuar con su desarrollo. Es importante cumplir con las fechas acordadas.

- Antes de comenzar, les sugerimos intentar responder preguntas como:

¿Qué alternativas tenemos para realizar nuestro proyecto? De estas, ¿cuál elegiremos?

¿Hay algo que no estamos considerando que pueda ser importante antes de continuar?

¿Qué dificultades podríamos enfrentar?

¿Qué información es crucial que conozcamos para llevar a cabo este proyecto y no hemos tomado en cuenta aún?

¿Cómo podemos concretar lo que tenemos pensado hacer? Escriban una lista con los pasos necesarios para ello y en el orden en que deben hacerlos.

Nuestro objetivo al seguir estos pasos es:

¿Dónde vamos a realizar cada una de las tareas?

¿Cuánto tiempo estimamos que nos puede tomar cada paso?



¿Podemos hacer todo lo presupuestado solos o requerimos apoyo? Si es así, ¿de quién(es)?

¿Qué tenemos que hacer para llevar a cabo el proyecto?

Completen la siguiente tabla para definir quién hará qué en esta segunda etapa de ejecución.

Integrante	Rol asignado para esta etapa	Pasos en los que participa y funciones	Materiales necesarios	Fecha de ejecución

› Según los plazos que se hayan fijado, que deben tener directa relación con la naturaleza del proyecto, podrán definir cuándo llevar a la práctica los pasos acordados y hacerlos, sin olvidar que aún queda una etapa por cerrar. Tras haber ejecutado el proyecto, les sugerimos evaluar algunos puntos de su participación hasta el momento. Para ello, completen individualmente la siguiente tabla.

Evalúo mis acciones en esta etapa del proyecto	Sí	No	¿Cómo podría mejorar?
¿Me logré comunicar con mi equipo para dar a conocer mis sugerencias y solicitarles ayuda cuando lo necesité?			
¿Traté de manera respetuosa a mis compañeros y compañeras de grupo?			
¿Colaboré en todas las tareas que se me asignaron y propuse otras?			
¿Tomé la iniciativa para proponer soluciones y concretar acciones?			
¿Contribuí con mi actitud a generar un ambiente de trabajo grato?			
¿Me sentí motivado y logré contagiar a los demás integrantes del equipo?			

Cierre: comunicamos nuestro proyecto

- Ha llegado el momento de dar a conocer el proyecto y compartirlo de manera generosa con las personas de su entorno más directo para comunicarles todo lo que han logrado realizar como equipo.
- Nuevamente, distribuyan en esta etapa las tareas necesarias para preparar su exposición y los materiales de apoyo que van a requerir, según el formato de la presentación que decidan realizar: exposición oral, presentación PowerPoint, póster, video, entre otras.
- No olviden incluir en su presentación preguntas como:

¿Por qué decidimos hacer este proyecto?

¿Cómo lo hicimos?

¿Qué encontramos?

¿Qué nuevas interrogantes surgieron?

¿Cómo podría continuarse este proyecto?

- Si es necesario, en la exposición pueden ayudarse con tarjetas que incluyan información clave. Antes de disertar, tengan en consideración las siguientes preguntas:

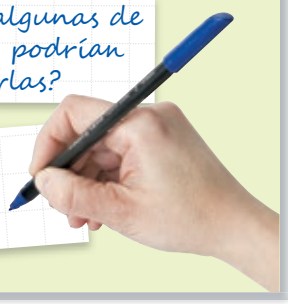
¿Dominamos como grupo el tema que vamos a presentar?

¿Contemplamos los tiempos que requiere cada integrante del grupo en la exposición?

¿El material que vamos a exponer está bien presentado y potencia el proyecto?

¿Hemos considerado algunas de las preguntas que nos podrían hacer y cómo abordarlas?

¿Tenemos claros los puntos débiles del proyecto?



- Antes de concluir el proyecto, siempre es bueno reflexionar sobre lo realizado. Para ello, les sugerimos responder las siguientes preguntas:

¿Logramos concretar nuestro proyecto?	
¿Cumplimos con el objetivo que nos habíamos propuesto?	
¿Quedamos satisfechos con el trabajo realizado?	
¿Surgieron problemas o errores que no pudimos prever? Si es así, ¿cuáles?	
¿Qué factor importante no consideramos al momento de implementar nuestra idea?	
¿Hubiese sido necesario realizar otras tareas que no se nos ocurrieron en la planificación?	
¿Se puede mejorar nuestro proyecto? Si es así, ¿cómo?	
Si otro grupo va a desarrollar un proyecto con características similares, ¿qué sugerencias podríamos brindarle?	

› Reúnanse como equipo y completen la siguiente pauta antes de dar a conocer su proyecto.

¿Cómo nos gustaría exponer nuestro proyecto? Escriban una lista con algunas ideas.

¿A quiénes les vamos a comunicar nuestro proyecto?

Nuestro objetivo al exponer es:

¿Qué tenemos que hacer para presentar el proyecto?

Completen la siguiente tabla para organizar esta tercera etapa y poder compartir su proyecto con otros.

Integrante	Rol asignado para esta etapa	Tareas a realizar	Materiales de apoyo que va a necesitar	Tiempo para exponer

› Ahora que ya tienen claro lo que van a exponer y cómo hacerlo, fijen una fecha, hora y lugar, y convoquen a su audiencia. Una vez que terminen, les sugerimos destinar un espacio para que dialoguen y recopilen aquellos comentarios, sugerencias y aportes de sus compañeros(as) y de su profesor(a), para que puedan saber cómo fue recibido su trabajo y ustedes también puedan relatar su experiencia.

› ¡Han llegado al final de las etapas, felicitaciones! En este camino se han visto enfrentados a diferentes desafíos. Por un lado, crear un proyecto innovador, en el que tuvieron que trabajar en equipo, de manera autónoma y organizada; por otro, involucrar en este proceso a una comunidad escolar que también fue partícipe de sus logros.

› Tal como lo hicimos en las otras etapas, te invitamos a completar individualmente la siguiente tabla y ya con ello dar por concluido el proyecto.

Evalúo mis acciones en esta etapa del proyecto	Sí	No	¿Cómo podría mejorar?
¿Actué de manera generosa con mis compañeros y compañeras de grupo?			
¿Me involucré con la planificación, ejecución y comunicación del proyecto?			
¿Me comprometí para dar a conocer este proyecto a la comunidad?			
¿Fui capaz de reconocer mis errores y ser tolerante?			
¿Me esforcé por hacer un buen trabajo?			
¿Quedé conforme con mi participación en este proyecto?			

¿Qué son los organizadores gráficos y cómo utilizarlos?

Aprender a organizar información mediante distintas técnicas de representación gráfica te va a permitir establecer conexiones entre ideas, las que podrás usar como referencia para estudiar.

¿Cómo se completa un organizador gráfico? Veamos algunos ejemplos.

Mapa mental

1. Escribe una idea principal en el centro.
2. Define distintos temas, en este caso tres, que se desprendan de la idea principal.
3. Registra información relevante que se relacione con cada tema y con la idea central.

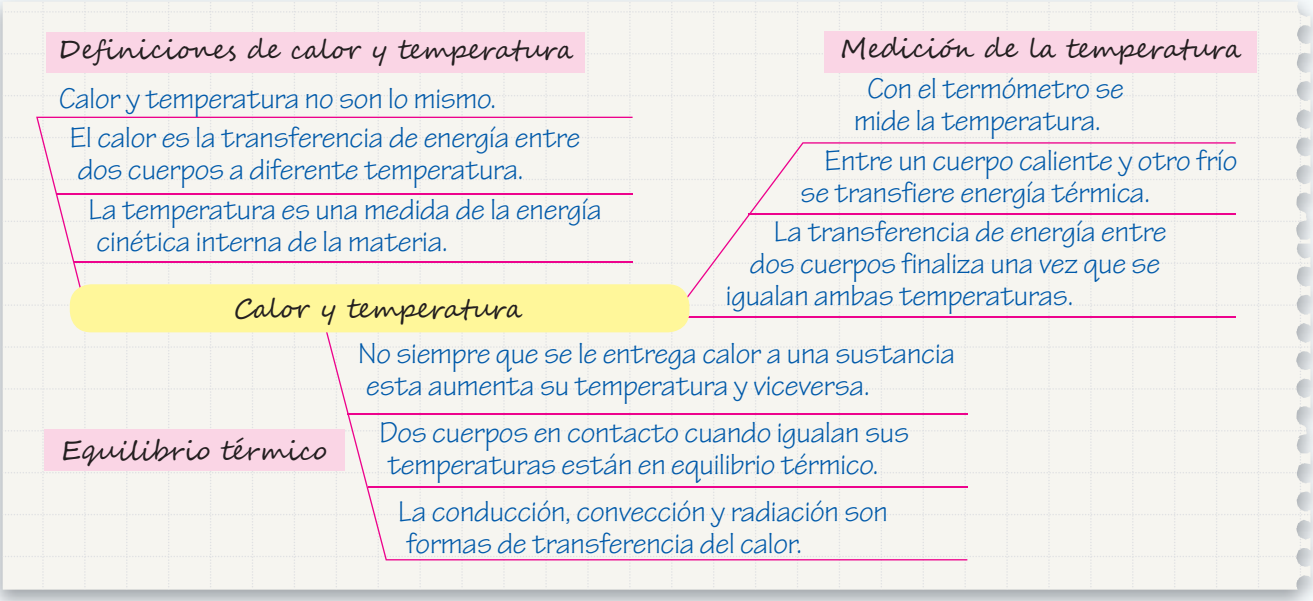
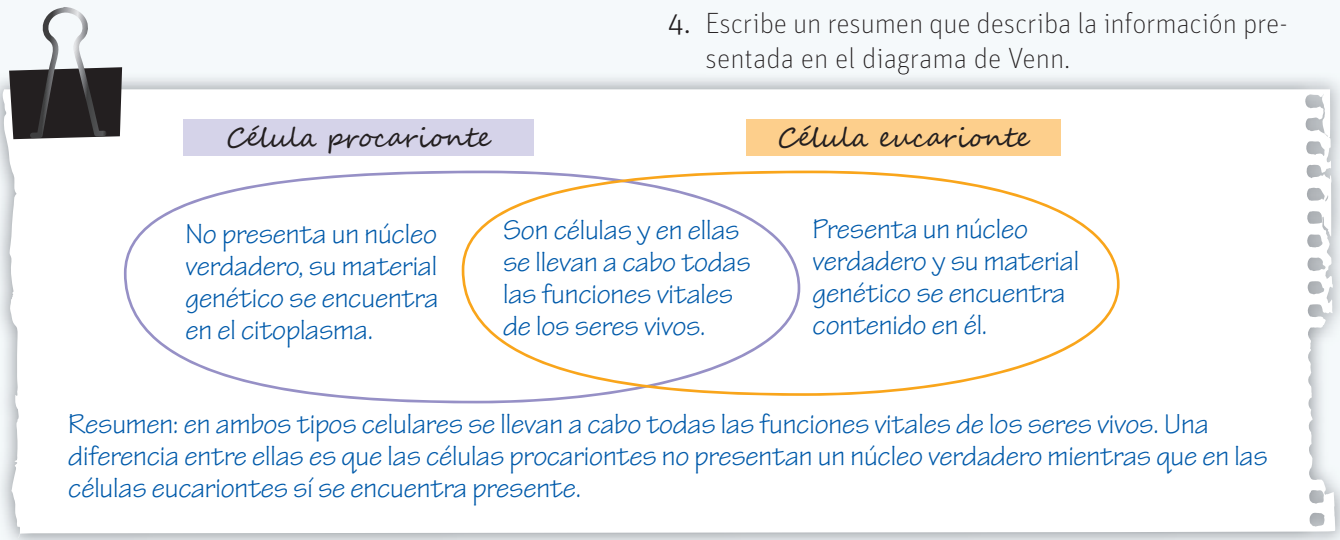


Diagrama de Venn

1. Dibuja dos óvalos o círculos que se superpongan. Cada uno de ellos representa los conceptos que estás comparando. Anota su nombre, en este caso, célula procarionte y célula eucarionte.
2. En la sección que se superponen, anota las características que son compartidas por ambos.
3. En las zonas externas, anota las características que son peculiares para cada uno.
4. Escribe un resumen que describa la información presentada en el diagrama de Venn.



Tarjetas con notas combinadas

1. En el extremo izquierdo de una hoja escribe una idea o concepto, en este caso estados de agregación de la materia, y luego su definición o algunas de sus características principales.
2. En el extremo derecho de la hoja dibuja una representación visual de tus anotaciones anteriores.
3. Dobla la hoja por la mitad y tendrás una tarjeta de síntesis. Construye tu mazo y úsalo para estudiar con tus compañeros y compañeras.

Estados de agregación de la materia

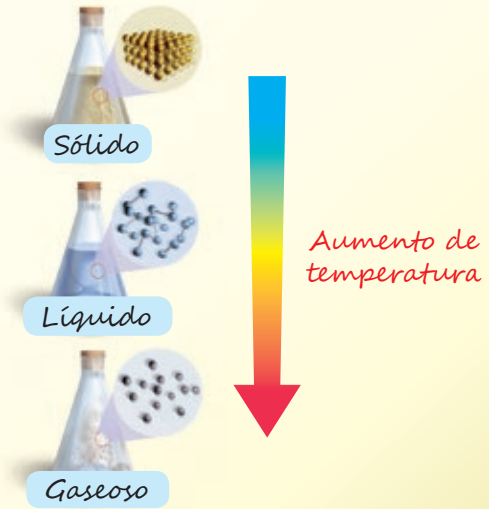
Al aumentar la temperatura

↓

Hay un mayor movimiento de las partículas, por lo tanto, aumenta la energía cinética.

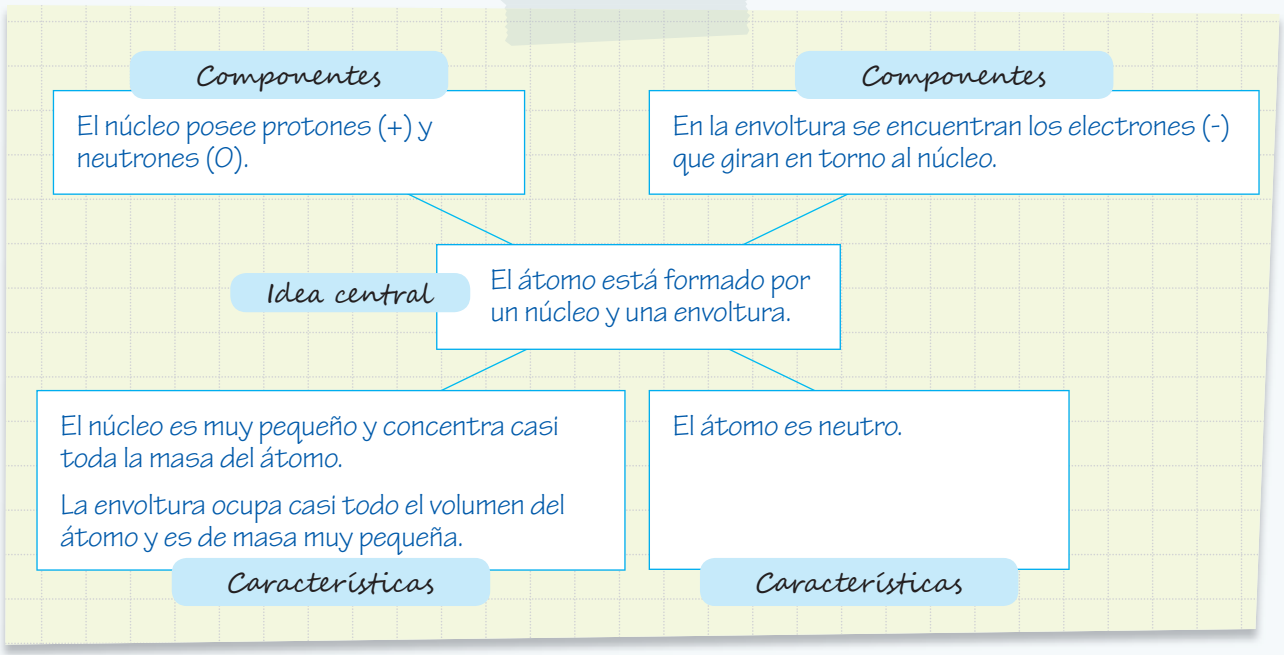
↓

Como resultado de esto, puede producirse un cambio de estado de sólido a líquido y, si la temperatura sigue aumentando, de líquido a gaseoso.



Esquema de ideas principales

1. Escribe en el centro una idea o concepto clave.
2. Añade cajas con información relacionada al concepto central. Pueden ser definiciones, características, fórmulas, o lo que resulte necesario según el caso.

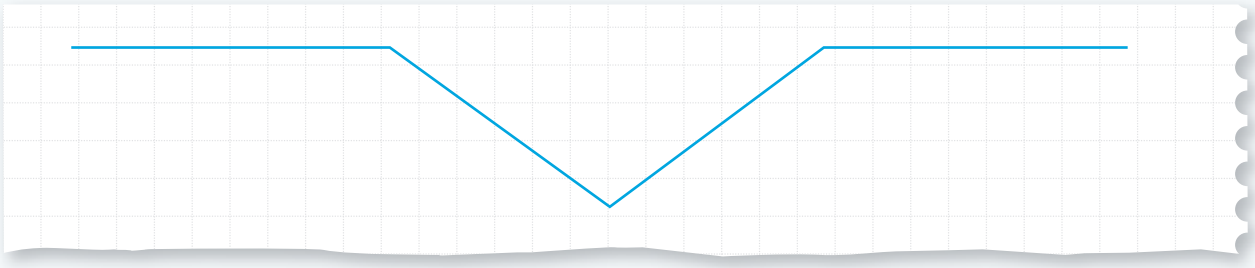


¿Qué es la V de Gowin y cómo utilizarla?

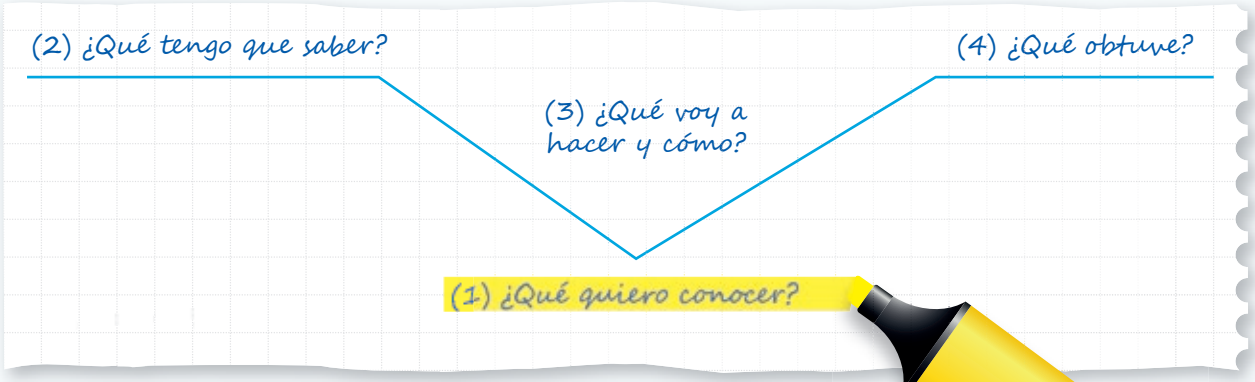
La V de Gowin recibe ese nombre porque es un diagrama en forma de V que fue creado por Bob Gowin en 1977. Este esquema permite representar, de manera visual, las acciones necesarias para planificar una investigación y dar respuesta a una pregunta formulada inicialmente.

¿Cómo se elabora la V de Gowin?

1. Dibuja una V que ocupe todo el espacio de una hoja de cuaderno:

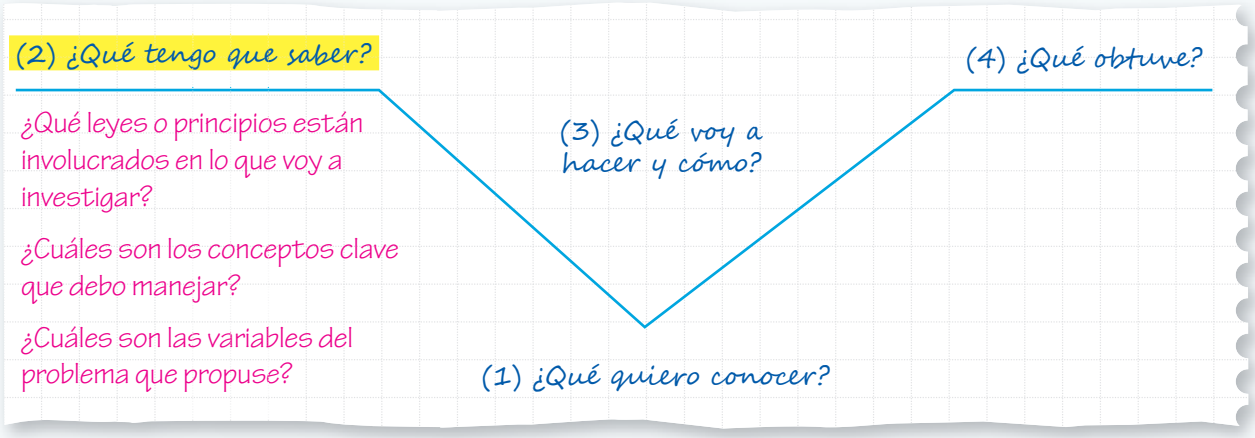


2. En cada extremo escribe las preguntas que se presentan a continuación:

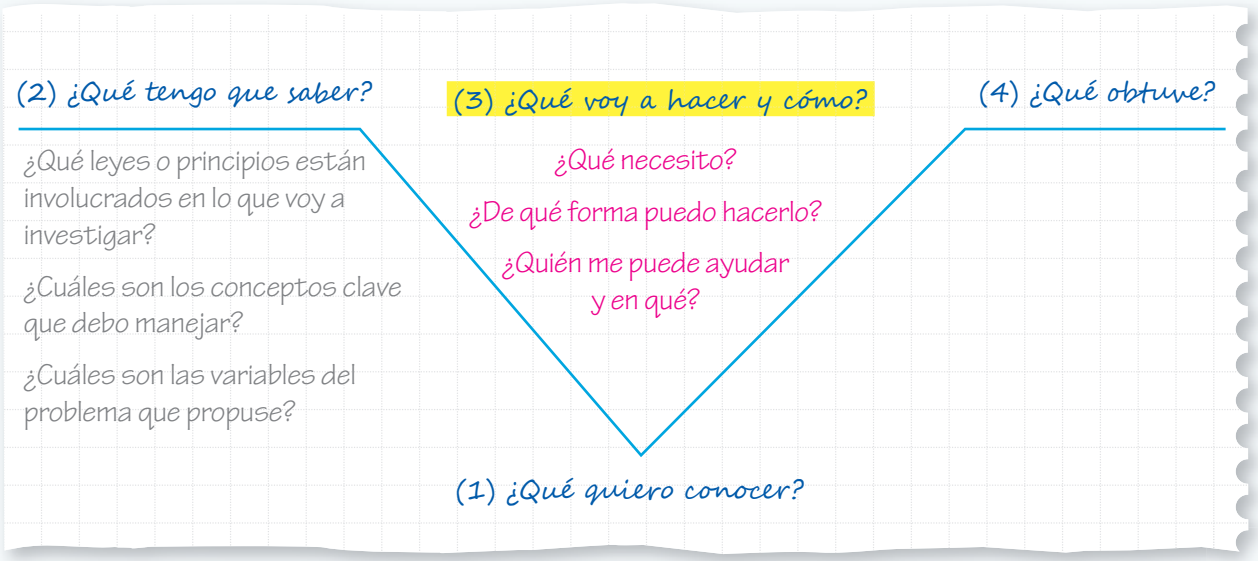


3. ¿Qué quiero conocer? es la pregunta central a partir de la cual se desarrolla todo el resto del trabajo. Lo primero a definir es el problema de investigación, ya que es la pregunta que va a orientar las tareas a seguir. Una vez que lo tengas resuelto, puedes continuar completando la V.

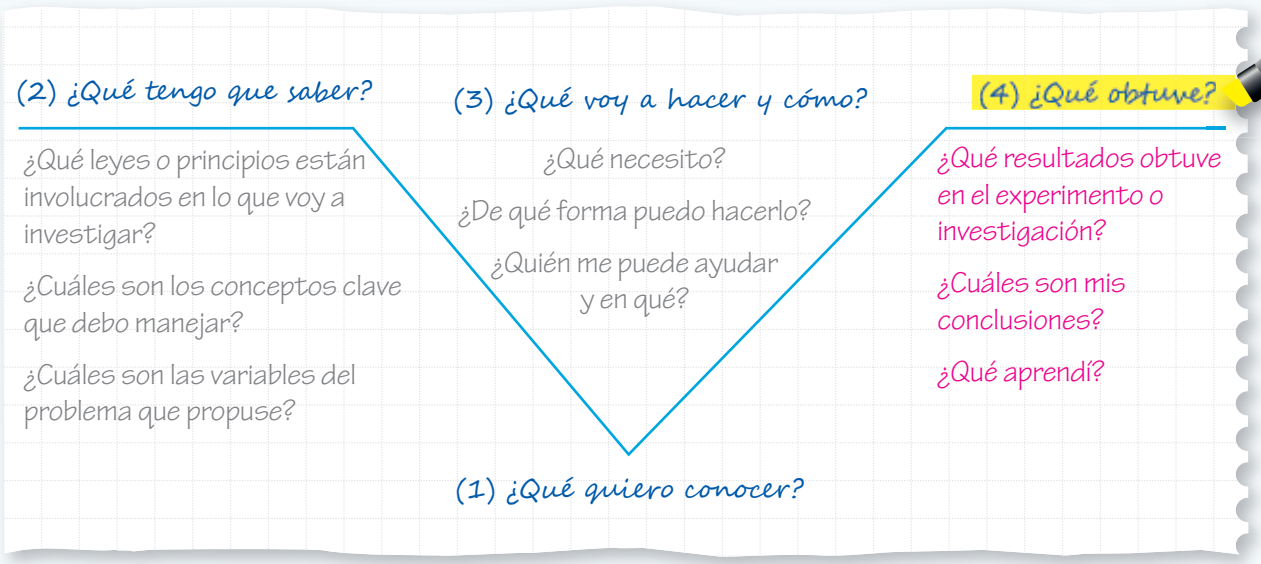
4. En el extremo izquierdo de la V vas a escribir todo aquello que necesitas saber. Por ejemplo:



5. Luego de que completes lo anterior, podrás responder la sección procedimental de la V, es decir, qué vas a hacer, qué materiales necesitas para ello y los pasos que debes seguir.



6. Finalmente, en el extremo derecho de la V vas a escribir los resultados de tu investigación. Por ejemplo:



Aplica lo aprendido en estas páginas para llevar a cabo tus actividades de investigación. Puedes incluir la V en cada informe de laboratorio que realices, ya que te permitirá organizar tus ideas y presentar tu trabajo de manera clara y ordenada.

Conociendo el microscopio

La mayoría de las células no son visibles a nuestra vista, pues su tamaño escapa de nuestra capacidad visual. Es por ello que el microscopio ha sido una importante herramienta en el estudio de la unidad básica de la vida. La palabra microscopio proviene del griego *mikro*, pequeño, y *skop*, visión. Uno de los más utilizados es el microscopio óptico, instrumento que permite distinguir estructuras que midan un mínimo de 2 µm. Para ello, utiliza un haz de luz proveniente de una fuente luminosa que atraviesa la muestra y pasa por las lentes hasta llegar al ojo del observador. A continuación te invitamos a conocer sus principales partes.



Lente ocular: lente a través del cual se observa la muestra.

Platina: plataforma móvil en la que se deposita la muestra a observar. Cuenta con un par de pinzas metálicas que sirven para sujetar el portaobjetos que contiene a la muestra. En su centro, presenta un orificio que permite el paso del haz de luz proveniente de la fuente luminosa.

Revólver: estructura giratoria en la que se encuentran los diferentes objetivos.

Objetivos: lentes localizados en el revólver, que tienen aumentos distintos. Los más utilizados son lupa (4x), menor (10x), mayor (40x) e inmersión (100x).

Tornillo macrométrico: permite realizar un enfoque aproximado de la muestra.

Tornillo micrométrico: permite efectuar un enfoque preciso de la muestra.

Diafragma: estructura que sirve para regular la cantidad de luz que llega a la muestra.

Fuente luminosa: lámpara que emite el haz de luz que permitirá observar la muestra. También puede ser un espejo que refleja los rayos luminosos de una fuente externa.

¿Cómo se usa el microscopio?

Para manipular correctamente el microscopio es importante considerar las siguientes indicaciones:

1. Ubica el microscopio sobre una mesa o mesón firme y estable.
2. Nunca dejes el microscopio al borde de tu mesa de trabajo.
3. Conecta el enchufe del microscopio a la corriente eléctrica, y enciende la fuente luminosa.
4. Abre el diafragma y deposita la muestra sobre la platina. Luego, sujétala con las pinzas, asegurándote de que quede firme.
5. Comienza a observar la muestra con el objetivo de menor aumento.
6. Ajusta lentamente la imagen, mediante el tornillo macrométrico, hasta que logres enfocar la muestra. Luego, gira lentamente el tornillo micrométrico para obtener mayor nitidez.
7. Explora la muestra usando los tornillos que están bajo la platina. Estos te permitirán desplazarla.

8. Gira el revólver para cambiar al siguiente aumento. Posteriormente, enfoca la imagen con el tornillo micrométrico para obtener mayor nitidez. Considera siempre cambiar el aumento en el mismo sentido.
9. Registra tus observaciones a través de dibujos, siempre señalando, a un costado, el aumento que utilizaste.
10. Retira la muestra de la platina una vez que hayas finalizado tu observación, gira el revólver hasta el objetivo de menor aumento, baja la platina hasta llegar a su tope y apaga la fuente luminosa. A continuación, desconecta el enchufe del microscopio de la electricidad, enrolla el cable y cúbrelo con su funda protectora.

¿Cómo preparar muestras microscópicas?

La preparación y manipulación adecuada de las muestras es fundamental para realizar un correcto estudio microscópico. Las técnicas para la preparación de muestras son variadas. A continuación te presentamos algunas de ellas.

Preparaciones sólidas

Se agrega una pequeña cantidad de la muestra en un recipiente y se disuelve con agua destilada. Luego, se deja reposar unos minutos, y se extrae, mediante un gotario, una cantidad del preparado. Posteriormente, se añaden, en un portaobjetos, unas pocas gotas (dos o tres) de la muestra, y se deposita sobre ellas un cubreobjetos. Para finalizar, se retira el exceso de líquido con papel absorbente.



Preparaciones líquidas

Se toma, mediante un gotario, una cantidad de muestra y se agregan dos o tres gotas sobre un portaobjetos. Luego, el preparado se tapa con un cubreobjetos y se retira el exceso de líquido con papel absorbente.





Preparaciones de tejido vegetal

Se corta cuidadosamente, con una gillete o un bisturí, una delgada lámina del tejido del vegetal que se requiere observar. Es importante procurar que el corte sea lo más delgado posible, de modo que sea translúcido. Posteriormente, la muestra se deposita sobre el portaobjetos y se le añaden dos o tres gotas de agua. Luego, se pone el cubreobjetos sobre la preparación, y se quita el exceso de agua con papel absorbente.

Preparaciones de tejido animal

Este tipo de preparaciones se puede realizar con o sin tinción, dependiendo del tipo de muestra que se desea observar. A continuación se especifican los pasos para cada tipo de preparación.

- Preparación sin tinción: se ubica una delgada lámina de la muestra en el portaobjetos y se le agregan dos o tres gotas de agua. Posteriormente, se tapa con el cubreobjetos y se retira el exceso de agua con papel absorbente.
- Preparación con tinción: se siguen los mismos pasos detallados en el punto anterior, solo que se agrega, por un costado, colorante a la preparación.

Precauciones para el trabajo experimental

El trabajo experimental muchas veces requiere el uso de ciertos materiales y procedimientos, que implican el riesgo de accidentes. Para evitarlos, antes de realizar la actividad práctica, lee atentamente la información de estas páginas.

Símbolos de seguridad

Los experimentos y las actividades prácticas propuestas en el texto presentan símbolos de seguridad en caso de que necesites tomar una o más precauciones al momento de efectuarlas. A continuación te invitamos a conocerlos.


Uso de delantal


Uso de gafas de protección


Uso de guantes de protección


Manipulación de artefactos eléctricos


Manipulación de sustancias químicas


Manipulación de material cortopunzante


Eliminación de desechos


Trabajo con calor


Emanación de gases tóxicos

Normas de seguridad

Normas generales

- No inicies la actividad hasta que hayas leído y comprendido los pasos del procedimiento que debes seguir. Si tienes alguna duda, aclárala con tu profesor o profesora antes de comenzar a trabajar.
- Mantén tu puesto de trabajo libre y despejado: solo conserva en él los materiales necesarios.
- Nunca manipules el material o reactivos del laboratorio sin la autorización de tu profesor o profesora.
- Evita correr, jugar, hacer bromas o desorden en el laboratorio, pues podrías provocar un accidente, y también porque interrumpes el trabajo de tu equipo y el de los demás.
- No comas ni bebas en el laboratorio, pues los alimentos y las bebidas se pueden contaminar.
- Mantén tu cabello amarrado si es que lo usas largo.
- Usa siempre cotona o delantal para evitar manchar tu ropa.
- Evita el uso de prendas o accesorios, como bufandas, collares o pulseras, que puedan dificultar la actividad práctica.
- Emplea artículos de protección según sea necesario, como gafas, guantes o mascarillas, entre otros.
- Informa inmediatamente a tu profesor o profesora si ocurre algún accidente o si observas un procedimiento mal ejecutado.
- Lava muy bien tus manos antes y después de realizar el experimento.

Normas para trabajar con calor

- Nunca tomes directamente con tus manos objetos que hayan sido sometidos al calor. Para ello, debes utilizar implementos como pinzas o guantes apropiados.
- Solicita ayuda a tu profesor o profesora al encender la fuente de calor que utilizarás. No actúes por tu propia cuenta o intuitivamente.
- Mantén siempre la fuente de calor al centro de la mesa y alejada de sustancias inflamables, de tu ropa y de tu cabello.
- No calientes sustancias contenidas en recipientes cerrados herméticamente, ya que estos pueden estallar.
- Nunca calientes materiales que estén en mal estado o que no sean resistentes al calor.
- Si calientas una sustancia contenida en un tubo de ensayo, hazlo por los costados, y agítalo suavemente. También, asegúrate de que la boca del tubo no apunte hacia ninguna persona.
- Mantén tu cabello tomado, si es que lo usas largo, cuando trabajes con el mechero encendido.
- Procura dejar apagada la fuente de calor una vez finalizado el experimento.



Normas para manipular material de vidrio

- Manipula de manera muy cuidadosa los materiales de vidrio, como tubos de ensayo o vasos de precipitado, ya que al ser frágiles se pueden quebrar y ocasionarte cortes.
- Revisa cuidadosamente el material antes de ocuparlo y asegúrate de que esté en perfectas condiciones. Nunca utilices piezas de vidrio que estén quebradas o trizadas.
- No fuerces ni presiones excesivamente el material de vidrio, ya que puedes romperlo. Si necesitas introducir otro utensilio a presión, como un tapón, usa guantes apropiados que te protejan de posibles cortes.



- No toques directamente con tus manos los utensilios de vidrio justo después de haberlos calentado, pues tardan en enfriarse.

Normas para trabajar con sustancias químicas

- No toques directamente con tus manos los productos químicos. Para ello, utiliza espátulas y recipientes adecuados.
- Nunca pruebes las sustancias químicas que estés empleando. Si necesitas oler alguna de ellas, no lo hagas directamente, sino dirigiendo con tu mano una pequeña parte de los vapores hacia tu nariz, y siempre y cuando tu profesor o profesora te lo indique.
- Nunca realices mezclas de sustancias sin que te lo indique tu profesor o profesora, ya que puedes provocar una reacción peligrosa.
- Procura tapar los recipientes de cada producto químico con la tapa correspondiente, nunca las intercambies.
- Elimina los restos de sustancias siguiendo las indicaciones de tu profesor o profesora. No las viertas en el desagüe.
- Lee atentamente la información que aparece en las etiquetas de los recipientes que contienen las sustancias químicas. De esta manera podrás conocer las precauciones que debes considerar con cada una de acuerdo a los símbolos de advertencia que pueden tener. A continuación se presentan algunos de ellos:



Tóxica



Explosiva



Inflamable



Peligrosa para el medio ambiente



Corrosiva



Comburente

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.

Alimentos	Calorías (kcal)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Carbohidratos (g)
Leche entera (1/2 taza)	61	3,3	3,2	4,8
Leche semidescremada (1/2 taza)	48	3,5	1,5	5,2
Leche descremada (1/2 taza)	36	3,5	0,1	5,2
Yogur con sabor (1/2 taza)	91	4,4	2,7	14,8
Queso (1 rebanada)	107	6,8	8,7	0,4
Quesillo (2 rebanadas)	108	16,4	3,3	3,1
Huevo entero (2 unidades)	160	13,5	10	4
Jamón (1 rebanada)	91	4,6	7,8	-
Carne magra (1 presa mediana)	116	22,2	2,5	1,1
Pollo (1 presa mediana)	130	22,3	3,8	1,7
Pavo (1 presa mediana)	123	22,0	3,3	1,2
Pescado (1 presa mediana)	122	21,9	3,8	0,1
Vienesas (2 unidades)	321	12,5	29,7	1
Porotos (2 tazas)	326	20,6	1,6	57,3
Arroz (2 tazas)	352	6,4	0,8	79,7
Fideos (2 tazas)	350	12,2	0,3	74,6
Papas cocidas (2 tazas)	78	2,6	0,1	16,7
Apio (1 plato grande)	18	0,7	0,2	3,4
Betarraga (1/2 taza)	41	1,9	0,2	7,9
Choclo cocido (3/4 taza)	101	3,9	1,1	19,0
Lechuga (1 plato grande)	19	1,7	0,4	2,2
Repollo (1 plato grande)	30	1,8	0,3	5,2
Tomate (1 unidad chica)	19	0,8	0,4	3,2
Zanahoria (1 unidad mediana)	40	0,9	0,5	8,1
Manzana (1 unidad chica)	62	0,3	0,3	14,5
Naranja (1 unidad chica)	40	0,7	0,3	8,7
Palta (1 unidad chica)	196	1,3	18,6	5,5
Pera (1 unidad chica)	55	0,3	0,4	12,6
Plátano (1 unidad chica)	94	1,3	0,4	21,3
Almendras (1 taza)	569	18,0	43,3	26,9
Maní (1 taza)	558	27,4	39,8	22,7
Nueces (1 ½ tazas)	594	12,8	50,1	23,1
Marraqueta (1 unidad)	267	6,4	0,7	60,0
Hallulla (1 unidad)	309	8,2	4,0	61,6
Pan integral (2 rebanadas)	152	8,5	1,5	57,0
Cereales del desayuno (1 ½ tazas)	380	7,4	2,8	81,3
Galletas de agua (1 unidad)	34	0,9	0,9	5,4

Fuente: Schmidt-Hebbel H. y cols. *Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos* (8.ª edición). Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile. Santiago, 1990.

Criterios de clasificación del estado nutricional según IMC

Niñas	Estado nutricional			
Edad (años)	Bajo peso (kg/m²)	Normal (kg/m²)	Sobrepeso (kg/m²)	Obesidad (kg/m²)
10	≤14,6	14,7 – 19,8	19,9 – 22,8	≥22,9
10,5	≤14,7	14,8 – 20,3	20,4 – 23,4	≥23,5
11	≤14,9	15,0 – 20,7	20,8 – 24,0	≥24,1
11,5	≤15,2	15,3 – 21,3	21,4 – 24,6	≥24,7
12	≤15,4	15,5 – 21,7	21,8 – 25,1	≥25,2
12,5	≤15,6	15,7 – 22,1	22,2 – 25,6	≥25,7
13	≤15,9	16,0 – 22,4	22,5 – 26,2	≥26,3
13,5	≤16,2	16,3 – 22,8	22,9 – 26,6	≥26,7
14	≤16,4	16,5 – 23,2	23,3 – 27,2	≥27,3

Niños	Estado nutricional			
Edad (años)	Bajo peso (kg/m²)	Normal (kg/m²)	Sobrepeso (kg/m²)	Obesidad (kg/m²)
10	≤14,6	14,7 – 19,3	19,4 – 22,0	≥22,1
10,5	≤14,8	14,9 – 19,7	19,8 – 22,5	≥22,6
11	≤15,0	15,1 – 20,1	20,2 – 23,1	≥23,2
11,5	≤15,2	15,3 – 20,5	20,6 – 23,6	≥23,7
12	≤15,4	15,5 – 20,9	21,0 – 24,1	≥24,2
12,5	≤15,7	15,8 – 21,3	21,4 – 24,6	≥24,7
13	≤16,0	16,1 – 21,7	21,8 – 25,0	≥25,1
13,5	≤16,2	16,3 – 22,1	22,2 – 25,5	≥25,6
14	≤16,5	16,6 – 22,5	22,6 – 25,9	≥26,0

≤: menor o igual que. ≥: mayor o igual que.

Fuente: Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) - Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias (NCHS), 2000.

Valores de masa corporal según estatura

En la siguiente tabla, se presentan los valores aproximados de masa corporal, según la estatura, para niños y niñas de 13 años. Estos valores son referenciales, ya que hay otras variables que deben considerarse caso a caso.

Estatura (cm)	Masa corporal (kg)		Estatura (cm)	Masa corporal (kg)	
	Niñas	Niños		Niñas	Niños
140	34,1	32,4	155	45,0	42,7
141	34,9	33,2	156	45,7	43,4
142	35,8	34,0	157	46,5	44,1
143	36,3	34,7	158	47,4	44,9
144	36,7	35,2	159	48,3	45,8
145	37,2	35,8	160	49,2	46,7
146	38,0	36,5	161	49,9	47,3
147	38,8	37,1	162	50,6	48,0
148	39,5	37,8	163	51,4	48,8
149	40,3	38,4	164	52,2	49,9
150	41,1	39,1	165	53,1	51,4
151	41,9	39,7	166	54,0	51,4
152	42,7	40,3	167	54,9	51,8
153	43,5	41,1	168	55,6	52,3
154	44,2	41,9	169	56,2	53,1

Fuente: Jelliffe D.B. *Evaluación del estado de nutrición de la comunidad*. Ginebra, OMS, 1968.

Bibliografía

- Alberts B. & Bray D. (2006). *Introducción a la biología celular* (2.ª ed.). Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
- Audesirk, T., Audesirk, G. (1999). *Biology, Life on Earth* (5.ª ed.). Prentice-Hall.
- Brown, T. *Química, la ciencia central*. (11.ª ed.). Prentice Hall.
- Campbell, N. & Reece, J. (2007). *Biología* (7.ª ed.). Madrid, España: Médica Panamericana S. A.
- Chang, R. (2002). *Química* (7.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Curtis, H., & Barnes, S. (2008). *Biología* (7.ª ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Guyton, A. & Hall, J. (2011). *Tratado de fisiología médica* (12.ª ed.). Madrid, España: Elsevier.
- Halliday, D. y Resnick, R. (1995). *Física I y II*. México D.F.: Ed. Continental.
- Hewitt, Paul G. (1998). *Física conceptual*. México: Ed. Addison-Wesley-Longman.
- Kotz, J. *Química y reactividad química*. (6.ª ed.). Thomson Learning.
- McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V. L. (2004). *Fundamentos de Fisiología del ejercicio* (2.ª ed.). Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.
- Miller, K. y Levine, J. (2004). *Biología*. Boston, EE.UU.: Editorial Prentice Hall.
- Serway, R., Jewett, J. (2005). *Física para ciencias e ingeniería.* México D.F.: Thomson.
- Tipler, P. A. (1996). *Física*. Barcelona, España: Ed. Revertè.
- Tippens, Paul, E. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (6.ª ed.). Santiago, Chile: McGraw-Hill.

Textos sugeridos para el estudiante

- Arredondo, F. (2007). *Busca en el cuerpo humano*. Madrid: Susaeta Ediciones.
- Audesirk, T. Audesirk, G. & Byers, B. (2008). *Biología*. La vida en la Tierra (8.ª ed.). México, D. F.: Pearson Educación.
- Berry, S, Rodríguez, F. M., & Llobet, S. T. (2009). *50 ideas para ahorrar agua y energía*. Barcelona, España: Blume.
- Garrtiz, A. (2001). *Tú y la química.* México D. F.: Pearson Educación.
- Solomon, E. & Berg, L. (2008). *Biología* (8.a ed.). México D. F.: McGraw-Hill.
- VanCleave, J. (1998). *Física para niños y jóvenes: 101 experimentos superdivertidos*. México D. F.: Limusa.
- VanCleave, J. (1998). *Química para niños y jóvenes: 101 experimentos superdivertidos*. México D. F.: Limusa.

Sitios webs recomendados

- http://www.explora.cl
- http://www.yoestudio.cl
- http://www.educarchile.cl
- https://www.goconqr.com/es-CL
- http://www.iupac.org/
- http://www.lenntech.es/periodica/tabla-periodica.htm



ISBN 978-956-349-957-5

Ministerio de Educación

Gobierno de Chile

EDICIÓN ESPECIAL PARA EL
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN

sm