

GUÍA DIDÁCTICA DEL DOCENTE

Tomo 1

CIENCIAS NATURALES

8

Básico



Carla Lueiza Guillones



EDICIÓN ESPECIAL PARA EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN



8^o

básico

CIENCIAS NATURALES

GUÍA DIDÁCTICA DEL DOCENTE

Carla Lueiza Guillones
Licenciada en Educación
Profesora de Biología y Ciencias Naturales

En el desarrollo de la **Guía didáctica del docente de Ciencias Naturales 8° básico**
SM, participó el siguiente equipo:

Dirección editorial
Arlette Sandoval Espinoza

Coordinación área Ciencias Naturales
Andrea Tenreiro Bustamante

Autoría y edición
Carla Lueiza Guillones

Asesoría pedagógica
Johanna Camacho González

Corrección de estilo y pruebas
Catalina Lamas Izquierdo
Víctor Navas Flores

Dirección de arte
Carmen Gloria Robles Sepúlveda

Coordinación de diseño
Gabriela de la Fuente Garfias

Diseño y diagramación
Loreto López Rodríguez

Fotografía
Archivo fotográfico SM
Shutterstock
Getty images

Iconografía
Vinka Guzmán Tacla

Gestión derechos
Loreto Ríos Melo

Jefatura de producción
Andrea Carrasco Zavala

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

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

En este texto se utilizaron las siguientes familias tipográficas: Palatino, Helvetica, Aspira Nar

Esta Guía didáctica corresponde al Octavo año de Educación Básica y ha sido elaborada conforme al Decreto Supremo N° 614/2013, del Ministerio de Educación de Chile.

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

ISBN: 978-956-363-742-7 / Depósito legal: 310613

Se terminó de imprimir esta edición de 7.024 ejemplares en el mes de Enero del año 2020.

Impreso por RR. Donnelley.

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

Índice

Tomo 1

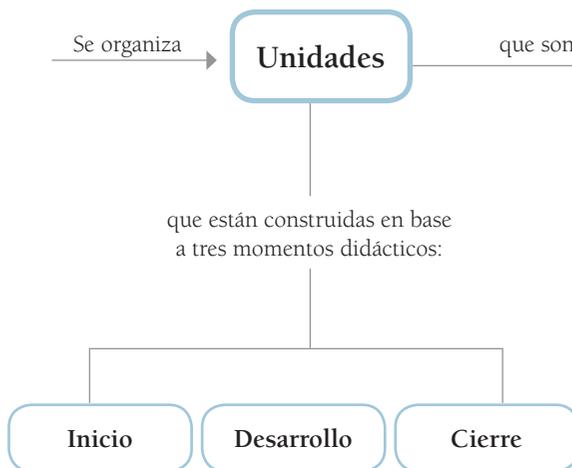
| | |
|--|-----|
| Organización de la Guía Didáctica | 4 |
| Índice Texto del estudiante y Cuaderno de actividades | 6 |
| Índice temático | 7 |
| | |
| Planificación semestral | 8 |
| | |
| Unidad 1 | 10 |
| Orientaciones y estrategias | 10 |
| Texto del estudiante..... | 10 |
| Cuaderno de actividades | 52 |
| Actividad complementaria Unidad 1 Lección 1 | 66 |
| Actividad complementaria Unidad 1 Lección 1 | 67 |
| Actividad complementaria Unidad 1 Lección 2 | 69 |
| Evaluación diagnóstica Unidad 1 | 70 |
| Evaluación formativa Lección 1 | 72 |
| Evaluación formativa Lección 2 | 73 |
| Evaluación sumativa Unidad 1 | 74 |
| Evaluación final Unidad 1 | 76 |
| Solucionario | 78 |
| | |
| Planificación semestral | 84 |
| | |
| Unidad 2 | 86 |
| Orientaciones y estrategias | 86 |
| Texto del estudiante..... | 86 |
| Cuaderno de actividades | 128 |
| Actividad complementaria Unidad 2 Lección 3 | 140 |
| Actividad complementaria Unidad 2 Lección 3 | 141 |
| Actividad complementaria Unidad 2 Lección 4 | 143 |
| Evaluación diagnóstica Unidad 2 | 145 |
| Evaluación formativa Lección 3 | 146 |
| Evaluación formativa Lección 4 | 148 |
| Evaluación sumativa Unidad 2 | 149 |
| Evaluación final Unidad 2 | 151 |
| Solucionario | 153 |
| | |
| Glosario | 158 |
| Bibliografía | 160 |

Tomo 2

| | |
|--|-----|
| Organización de la Guía didáctica | 164 |
| Índice Texto del estudiante y Cuaderno de actividades | 166 |
| Índice temático | 167 |
| | |
| Planificación semestral | 168 |
| | |
| Unidad 3 | 170 |
| Orientaciones y estrategias | 170 |
| Texto del estudiante..... | 170 |
| Cuaderno de actividades | 222 |
| Actividad complementaria Unidad 3 Lección 5 | 238 |
| Actividad complementaria Unidad 3 Lección 6 | 239 |
| Actividad complementaria Unidad 3 Lección 6 | 240 |
| Evaluación diagnóstica Unidad 3 | 242 |
| Evaluación formativa Lección 5 | 244 |
| Evaluación formativa Lección 6 | 245 |
| Evaluación sumativa Unidad 3 | 246 |
| Evaluación final Unidad 3 | 248 |
| Solucionario | 250 |
| | |
| Planificación semestral | 254 |
| | |
| Unidad 4 | 256 |
| Orientaciones y estrategias | 256 |
| Texto del estudiante..... | 256 |
| Cuaderno de actividades | 304 |
| Actividad complementaria Unidad 4 Lección 7 | 320 |
| Actividad complementaria Unidad 4 Lección 8 | 321 |
| Actividad complementaria Unidad 4 Lección 8 | 322 |
| Evaluación diagnóstica Unidad 4 | 324 |
| Evaluación formativa Lección 7 | 326 |
| Evaluación formativa Lección 8 | 327 |
| Evaluación sumativa Unidad 4 | 328 |
| Evaluación final Unidad 4 | 330 |
| Solucionario | 332 |
| | |
| Glosario | 335 |
| Bibliografía | 336 |

ORGANIZACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA

Los componentes de la propuesta editorial: Texto del estudiante (TE), Cuaderno de actividades (CA) y Guía Didáctica del Docente (GDD) se articulan a partir de un hilo conductor que cruza los distintos momentos didácticos y establece una secuencia y progresión que da cuenta de los Objetivos de Aprendizaje (OA) del nivel.



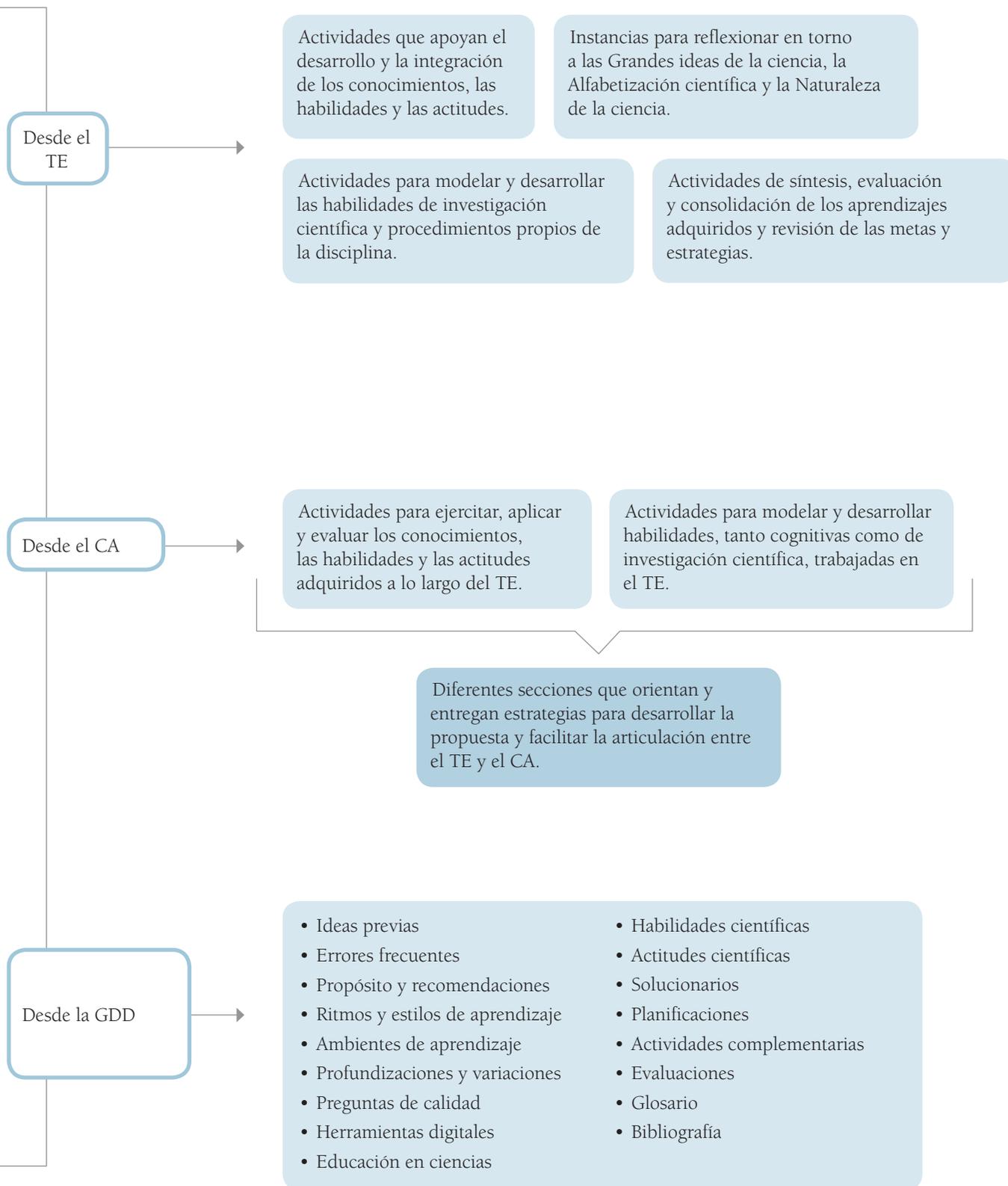
Unidad 1: Cuerpo humano en acción
Lección 1
Lección 2

Unidad 2: La vida en su mínima expresión
Lección 3
Lección 4

Unidad 3: Lo electrizante y cálido de nuestras vidas
Lección 5
Lección 6

Unidad 4: A descubrir lo elemental
Lección 7
Lección 8

Para dar cuenta de los OA como integración de los conocimientos, habilidades y actitudes, en el modelo didáctico del TE, del CA y de la GDD, se proponen las siguientes instancias:



Índice

| | | | |
|---|--|---|---|
| Unidad 1 | Cuerpo humano en acción 8 | Unidad 2 | La vida en su mínima expresión 50 |
|  | |  | |
| Lección 1 | ¿Cómo ser saludables? 10 | Lección 3 | ¿De qué estamos formados? 52 |
| | ¡Eres lo que comes! 10 | | Exploración celular 52 |
| | Taller de habilidades 14 | | Las células por dentro 58 |
| | ¡Seamos saludables! 16 | | Taller de habilidades 64 |
| | | | Equipos celulares 66 |
| Lección 2 | ¿Cómo integramos los nutrientes? 24 | Lección 4 | ¿Cómo la célula intercambia materiales? 72 |
| | ¡A incorporar nutrientes! 24 | | Peaje celular 72 |
| | ¡Respira profundo! 29 | | Taller de habilidades 76 |
| | Taller de habilidades 34 | | Transporte en plantas 82 |
| | Tránsito corporal 36 | | Consolido mi aprendizaje 89 |
| | Equipo de limpieza 42 | | |
| | Consolido mi aprendizaje 47 | | |

6

Índice

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

4

A

Actitud científica, 8, 9, 15, 22, 23, 37, 44, 86, 90, 112, 118
Actividades complementarias, 66, 67, 68, 69, 140, 141, 142, 143
Ambientes de aprendizaje, 14, 17, 28, 50, 98, 100, 104, 107, 118, 122, 124, 126

C

Célula, 89, 92, 94, 95, 96, 115
Ciencia en Chile, 17, 49, 125
Científicas chilenas, 86, 90
Conocimiento científico, 91
CTSA, 48, 125

E

Educación en ciencias, 12, 25, 27, 33, 35, 40, 86, 90, 92, 95, 109, 120
Error frecuente, 14, 38, 97, 112
Estilos de aprendizaje, 16, 19, 24, 45, 94, 99, 105, 111, 115, 123
Estructura celular, 88
Evaluación diagnóstica, 11, 70, 145
Evaluación final, 76, 152

F

Formular predicciones, 40

G

Grandes ideas de la ciencia, 10

H

Habilidades de investigación científica, 8, 9, 18, 13, 44, 95, 101, 122
Herramientas digitales, 18, 23, 32, 35, 41, 42, 89, 94, 96, 106, 109, 114, 119, 121

I

Ideas previas, 10, 12, 26, 88, 108
Información nutricional, 13, 14, 18
Interpretar un modelo, 17

M

Metacognición, 28, 30, 51, 93, 123, 127
Modelos, 28, 29, 98, 100, 105
Mujeres en ciencia, 86, 90, 95

N

Nutrientes, 26, 34

O

Objetivo de aprendizaje, 8, 9, 10, 85, 86
Osmosis, 114, 115, 116

P

Planificar y conducir una investigación, 101, 112, 122
Plantas, 106, 107
Preguntas de calidad, 15, 17, 29, 32, 41, 87, 91, 96, 100, 102, 113, 117, 123, 125
Profundizaciones, 16, 21, 27, 30, 46, 103, 106, 109, 110, 116
Proteínas, 16

S

Sangre, 38, 39, 40, 41
Sistemas, 12, 27
Solucionario de actividades y evaluaciones, 78, 153

Unidad 1 Cuerpo humano en acción

Actitudes científicas:

OA C. Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos. **OA F.** Demostrar valoración y cuidado por la salud e integridad de las personas, evitando conductas de riesgo, considerando medidas de seguridad y tomando conciencia de las implicancias éticas de los avances científicos y tecnológicos.

Habilidades y etapas de la investigación científica:

OA h. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC. **OA i.** Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares. **OA j.** Examinar los resultados de una investigación científica* para plantear inferencias y conclusiones: determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio y usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda).

| | Objetivos de aprendizaje | Temas | Nº de clases (90min c/u) |
|---|--|---------------------------|--------------------------|
| | Inicio de unidad (2 horas) | | 1 |
| L1: ¿Cómo ser saludables? (20 h) | OA 6. Investigar experimentalmente y explicar las características de los nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua) en los alimentos y sus efectos para la salud humana. | ¡Eres lo que comes! | 5 |
| | OA 7. Analizar y evaluar, a partir de evidencias, los factores que contribuyen a mantener el cuerpo saludable mediante una propuesta de plan que considere: una alimentación balanceada; la práctica regular de ejercicio físico y evitar el consumo de alcohol, tabaco y drogas. | ¡Seamos saludables! | 4 |
| | Evaluación de lección. | | 1 |
| L2: ¿Cómo integramos los nutrientes? (14 h) | OA 5. Explicar, a partir de evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano organizados en estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando: la digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre; el rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos; el proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar; el rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos y la prevención de enfermedades ocasionadas por el consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio que afectan a los diferentes sistemas del organismo. | ¡A incorporar nutrientes! | 1 |
| | | ¡Respira profundo! | 2 |
| | | Tránsito corporal | 2 |
| | | Equipo de limpieza | 1 |
| | Evaluación de lección. | | 1 |
| | Consolido mi aprendizaje (2 horas). | | 1 |

Unidad 2 La vida en su mínima expresión

Actitudes científicas:

OA C. Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos. **OA F.** Demostrar valoración y cuidado por la salud e integridad de las personas, evitando conductas de riesgo, considerando medidas de seguridad y tomando conciencia de las implicancias éticas de los avances científicos y tecnológicos.

Habilidades y etapas de la investigación científica:

OA h. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC. **OA i.** Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares. **OA j.** Examinar los resultados de una investigación científica* para plantear inferencias y conclusiones: determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio y usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda).

| | Objetivos de aprendizaje | Temas | Nº de clases (90min c/u) |
|--|--|------------------------|--------------------------|
| | Inicio de unidad (2 horas) | | 1 |
| L3: ¿De qué estamos formados? (18 h) | OA 1. Explicar que los modelos de la célula han evolucionado sobre la base de evidencias, como las aportadas por científicos como Hooke, Leeuwenhoek, Virchow, Schleiden y Schwann. | Exploración celular | 2 |
| | OA 2. Desarrollar modelos que expliquen la relación entre la función de una célula y sus partes, considerando: sus estructuras (núcleo, citoplasma, membrana celular, pared celular, vacuolas, mitocondria, cloroplastos, entre otros); células eucariontes (animal y vegetal) y procariontes y tipos celulares (como intestinal, muscular, nervioso, pancreático). | Las células por dentro | 4 |
| | | Equipos celulares | 2 |
| | Evaluación de lección. | | 1 |
| L4: ¿Cómo la célula intercambia materiales? (16 h) | OA 3 Describir, a través de la experimentación, los mecanismos de intercambio de partículas entre la célula (en animales y plantas) y su ambiente por difusión y osmosis. | Peaje celular | 4 |
| | | Transporte en plantas | 3 |
| | OA 4 Crear modelos que expliquen que las plantas tienen estructuras especializadas para responder a estímulos del medioambiente que son similares a las del cuerpo humano, considerando los procesos de transporte de sustancia e intercambio de gases. | | |
| Evaluación de lección. | | 1 | |
| Consolido mi aprendizaje (2 horas). | | | 1 |

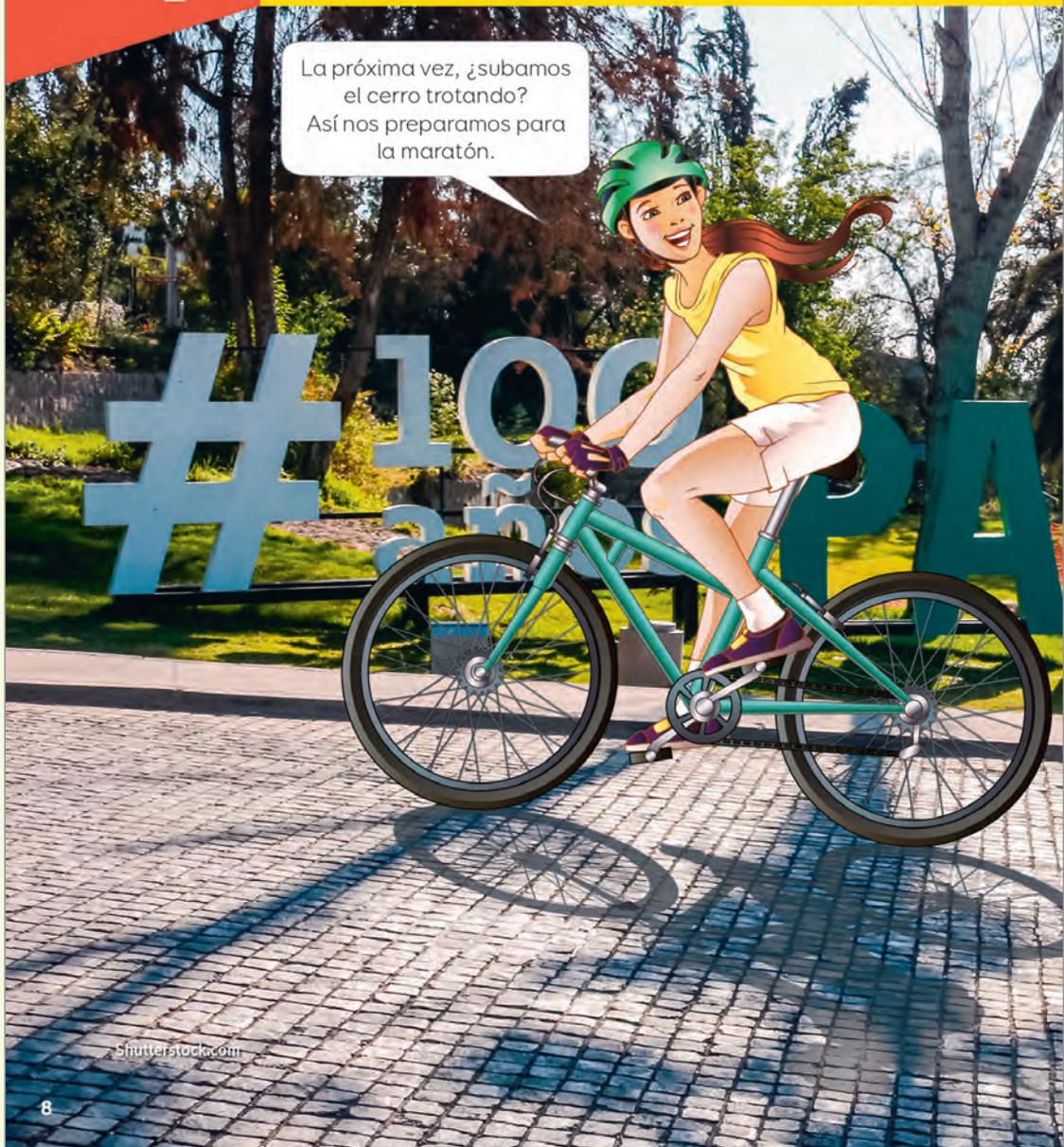
Unidad 1 • Inicio de unidad

Ideas previas

Haga el boceto de un árbol en la pizarra. En la copa apunte el Objetivo de aprendizaje. Invite a sus estudiantes a pasar adelante y a escribir en las raíces lo que ellos recuerdan, intuyen o han oído que se relacione con el OA. Formule preguntas para activar sus ideas previas. El objetivo de esta actividad es ofrecer a los estudiantes una oportunidad de relacionar gráficamente lo que saben con lo que aprenderán.

La propuesta de dibujar un árbol no es casual, ya que implícitamente propone que lo que los estudiantes ya saben, es la base o la raíz de lo que aprenderán a continuación. Al finalizar la actividad, transmita esta idea a sus estudiantes.

Cuerpo humano en acción



Propósito y recomendaciones

Esta unidad contribuye, mediante la presentación de algunas de las grandes ideas de la ciencia, a que los estudiantes comprendan que los organismos tienen estructuras y realizan procesos para satisfacer sus necesidades y responder al medio ambiente. Los sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor trabajan coordinadamente con el fin de que todas las células del cuerpo reciban los nutrientes y el oxígeno necesarios para producir energía, y también eliminar las sustancias de desecho.

▼ Cerro San Cristóbal, Santiago.

Sí, pero nada de comida chatarra cuando volvamos. Recuerda que además debemos alimentarnos bien.



- ¿Qué necesita tu cuerpo para fortalecerse y funcionar correctamente?
- Antes de realizar algún deporte o actividad física, ¿cómo te preparas? ¿Qué debes considerar?

9

Solucionario

Respuestas variables, aunque se espera que los estudiantes mencionen que el cuerpo humano requiere de un plan de alimentación saludable y ejercicio físico regular para mantenerse fuerte y funcionar correctamente. Es recomendable alimentarse al menos una hora antes de realizar algún deporte o actividad física para no tener el estómago demasiado pesado. De este modo el organismo tendrá tiempo para realizar el proceso de digestión y dispondrá de la energía necesaria. Se aconseja además, realizar un calentamiento previo al ejercicio intenso y efectuar estiramientos al finalizar la actividad.

Se sugiere utilizar la Evaluación diagnóstica de la Unidad 1, disponible en las páginas 70 y 71, para conocer los aprendizajes previos de los estudiantes.

Unidad 1 • Lección 1

Ideas previas

Invite a los estudiantes a recordar algunos ejemplos de colaciones saludables, utilizando un recurso del programa Elige Vivir Sano del Ministerio de Desarrollo Social. Para visualizarlo, ingrese al siguiente enlace www.enlacesmineduc.cl e introduzca el código: G20N8BP012A.

Educación en ciencias

Señale a los estudiantes que el INTA es un organismo líder en investigación acerca de nutrición y alimentos, a través del desarrollo de conocimiento que promueva el bienestar y la calidad de vida de la población. A modo de ejemplo, comparta con sus estudiantes el díptico de etiquetado de los alimentos. Para ello, ingrese al siguiente enlace www.enlacesmineduc.cl e introduzca el código: G20N8BP012B.

Solucionario

- Principalmente proveen de energía gracias a los nutrientes que componen cada alimento.
- Proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas, sales minerales y agua.

Lección

1

¿Cómo ser saludables?



¿Consideras esta comida saludable? Explica.



¿Qué hábitos o conductas puedes adoptar para mantenerte sano?

¡Eres lo que comes!

1. Observa el ejemplo de lo que comió uno de tus compañeros la semana pasada:

| Desayuno | Colación | Almuerzo | Once | Cena |
|--------------|----------|------------------|----------------------|----------------|
| Pan integral | Yogur | Carbonada | Marraqueta con palta | Pollo cocido |
| Queso | | Ensalada surtida | Leche | Porotos verdes |
| Té | | Naranja | | Agua |
| Manzana | | Agua | | |

2. Luego, responde:
 - a. ¿Conoces los beneficios que aportan los alimentos que consumió? De ser así, nombra dos.
 - b. ¿Sabes de qué nutrientes se componen estos alimentos? Señálalos.

Propósito y recomendaciones

La unidad tiene como propósito que los estudiantes comprendan el funcionamiento de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor mediante el proceso de nutrición. Además, se espera que reflexionen acerca de la importancia de los factores que contribuyen a mantener el cuerpo saludable.

Para complementar la primera actividad, proponga a los estudiantes que, una vez que hayan respondido individualmente, compartan las respuestas con el curso y registren en la pizarra los diversos alimentos que consumen en cada categoría. Se recomienda que reflexionen acerca de la variedad de alimentos que existen y las opciones alimenticias que serían más adecuadas al estilo de vida de cada estudiante.

Los alimentos que consumes influyen significativamente en tu estado de salud, pues proveen a tu cuerpo sustancias denominadas nutrientes, que le permiten crecer y reparar sus tejidos. Estos, además, le proporcionan la **energía** necesaria para que lleven a cabo todos los procesos que realiza.

La energía contenida en los nutrientes se mide en **calorías** (cal) o kilocalorías (kcal): una kilocaloría equivale a 1000 calorías. En estado de reposo el consumo energético de tu organismo es mínimo y constituye el **metabolismo basal**. Adicionalmente, tu cuerpo gasta energía cuando realizas actividad física.



▲ Tu cuerpo siempre gasta energía, tanto en reposo como en actividad.

Lección 1 - ¿Cómo ser saludables? 11

Para llevar este tema a un contexto más cercano y práctico, pídeles que observen la etiqueta que contiene la información nutricional de un alimento envasado e identifiquen las calorías que aporta.

Habilidades científicas

Refuerce en sus estudiantes la habilidad de procesar datos numéricos mediante la siguiente actividad:

Manuel, un hombre de 70 Kg, realizó las siguientes actividades durante un día:

- Durmió 8 horas.
- Dedicó 1 hora a su aseo personal.
- Destinó 2 horas a comer.
- Trabajó durante 8 horas en una oficina.
- Paseó con sus hijos durante 2 horas.
- Permaneció 3 horas sentado leyendo.

| Actividad | Gasto energético (kcal/kg/min) |
|--------------------|--------------------------------|
| Dormir | 0.018 |
| Aseo personal | 0.050 |
| Comer | 0,030 |
| Trabajo de oficina | 0.028 |
| Pasear | 0.038 |
| Leer | 0.028 |

Calcula cuál fue su gasto energético total durante el día. Por ejemplo, para determinar las calorías utilizadas al dormir se realiza el siguiente procedimiento: multiplicar el gasto energético, expresado en kilocalorías por kilogramo por minuto (kcal/kg/min), por la masa corporal de Manuel y el tiempo que destinó a la actividad.

$$0.018 \text{ (kcal/kg/min)} * 70\text{(kg)} * 8 \text{ (h)} * 60\text{(min)} = 604,8 \text{ Kcal.}$$

- ¿Qué hiciste para calcular cuántas kilocalorías gastó Manuel en el día?
- ¿En qué gasta energía el organismo de Manuel mientras él duerme? Explica.

Unidad 1 • Lección 1

Errores frecuentes

Los estudiantes tienden a creer que alimentos y nutrientes son sinónimos. Destaque la idea de que un alimento puede contener diferentes nutrientes, por ejemplo, un plátano es un alimento compuesto por:

| | |
|---------------------|------|
| Calorías | 85 |
| Proteínas | 1,2 |
| Lípidos | 0,3 |
| Hidratos de carbono | 19,5 |

Fuente: Información Nutricional de Frutas y Verduras. Chile Vive Sano.

Ambientes de aprendizaje

Genere preguntas abiertas que promuevan el **trabajo colaborativo**, pues los estudiantes trabajan complementando sus ideas con las de los demás. Puede hacerles preguntas como, “¿podrían explicar qué sucede cuando una persona que permanece mucho tiempo de pie y sin comer se desmaya?”.

¡El poder de los nutrientes!

Una **dieta** saludable está compuesta por una cantidad balanceada de nutrientes. Por ello, es importante que conozcas los tipos de nutrientes y en qué alimentos puedes encontrarlos.

Proteínas

Están formadas por moléculas más pequeñas llamadas aminoácidos. Algunos alimentos ricos en proteínas son:



Las proteínas cumplen funciones relacionadas con el crecimiento, la defensa y la regulación de tu cuerpo.

Carbohidratos

Están compuestos por unidades más pequeñas llamadas monosacáridos. Algunos alimentos abundantes en carbohidratos son:



12 a 15

Los carbohidratos constituyen la principal fuente energética del organismo. También forman parte de estructuras celulares.

Propósito y recomendaciones

Las páginas 12 y 13 abordan los diversos nutrientes que se encuentran en los alimentos. Muchas veces a los estudiantes les puede resultar difícil comprender que existen componentes muy pequeños en los alimentos que cumplen funciones específicas. Por ello, refuerce las variadas funciones que tienen los nutrientes: energéticas (carbohidratos y lípidos), estructurales (carbohidratos, proteínas, lípidos y sales minerales), de transporte (proteínas y agua) y reguladoras (lípidos, agua, sales minerales y vitaminas).

Invítelos a realizar la Actividad 1 **Observar y reconocer** nutrientes en alimentos de las páginas 12 a la 15 del Cuaderno de Actividades.

Ritmos y estilos de aprendizajes

Para fomentar la **habilidad de recolectar y registrar evidencias** solicite que diseñen una tabla de registro o diagrama que permita visualizar de manera práctica los materiales utilizados y sus resultados. Invítelos a escoger el medio de presentación de la información en equipo para favorecer el proceso de **metacognición** que tiene como objetivo optimizar el pensamiento, la resolución de problemas o el aprendizaje.

Profundización y variaciones

Las características hidrofílicas de proteínas definidas por su estructura determinan los métodos de detección experimentales en diferentes muestras.

TALLER de habilidades

Observar y reconocer proteínas en alimentos



Observar es obtener información de un objeto o evento mediante los sentidos. ¿En qué medida este proceso puede estimular nuestro interés en comprender los fenómenos naturales?

1. Realicen el siguiente experimento en parejas:

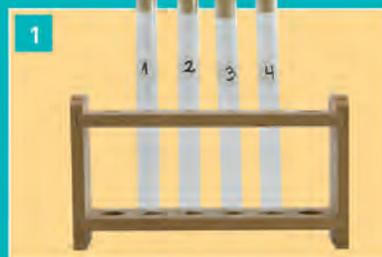
1

Reúnan los materiales.

Agua, miel diluida, clara de huevo, gotario, aceite vegetal, reactivo de Biuret, 4 tubos de ensayo con tapa.

2

Ejecuten el procedimiento.



1: agua 3: miel
2: clara de huevo 4: aceite vegetal

El reactivo de Biuret torna la muestra de color morado cuando en ella hay presencia de proteínas.

Repitan el último paso con los demás tubos.

Propósito y recomendaciones

El taller planteado permite determinar la presencia de proteína (albúmina) con el reactivo de biuret, compuesto por hidróxido de sodio (NaOH al 20%) y sulfato de cobre II (CuSO₄ al 1%). Indique a los estudiantes que mezclen la muestra de alimento con el NaOH y luego agreguen CuSO₄ gota a gota. Si la muestra se torna azul-violeta, entonces existe presencia de proteína en el alimento. Se aconseja probar primero con clara de huevo (albúmina) para tener un control positivo.

3

Registren y describan los resultados.

Presenten los resultados en una tabla.

- a. ¿En qué tubo(s) observaron algún cambio?
 - b. ¿Qué indica ese cambio?
2. Establezcan conclusiones.
- a. ¿Qué permitió determinar, con certeza, la presencia de proteínas?
 - b. ¿En qué otros alimentos podrían detectar proteínas?



Investigadoras de la USACH concentraron las proteínas de la quinua. Con ello buscan crear un ingrediente nutritivo, de alto contenido proteico, dirigido a personas que no consumen productos de origen animal.

Fuente: USACH, 2017. (Adaptación)



▲ En 1996 la FAO catalogó a la quinua como uno de los cultivos más prometedores para la humanidad.

Señala los nutrientes de los alimentos que indicaste en la actividad de la **página 10**.

Lección 1 - ¿Cómo ser saludables? | 15

1

Preguntas de calidad

Invite a sus estudiantes a desarrollar la siguiente actividad de reflexión:

“A partir de tu trabajo en esta actividad, define:

- a. Dos decisiones buenas o acertadas que permitieron que la actividad resultara exitosa.
- b. Una decisión que estuvo de más o no te ayudó a trabajar mejor.
- c. Un aprendizaje para la próxima vez que te toque desarrollar una actividad similar.”

Ambientes de aprendizaje

El cambio de distribución en la sala tiene por objetivo favorecer el trabajo grupal de los estudiantes. De esta manera, los grupos de trabajo serán unidades independientes o equipos que se autogestionarán y avanzarán a su ritmo. Explique la necesidad de que los alumnos se comprometan a enfocarse en su grupo, de forma que puedan aportar y recibir el aporte de sus compañeros. Evite que acudan a otros grupos, ya que se distraerán del trabajo grupal y distraerán a los demás.

Solucionario

1.
 - a. Se observaron cambios solo en el tubo 2.
 - b. Indica que existe presencia de proteínas.
2.
 - a. Se concluye que existe presencia de proteínas en la clara de huevo porque la muestra se torna azul violeta. La muestra es negativa en cuanto a la presencia de proteínas para agua, miel y aceite vegetal.
 - b. Respuesta variable: podrían mencionar la leche, la carne, las legumbres y el pescado, entre otros.

Unidad 1 • Lección 1

Herramientas digitales

Respecto a los sellos nutricionales, puede complementar la información con un video explicativo de la Nueva Ley de Etiquetado de Alimentos del Ministerio de Salud. Ingrese a www.enlacesmineduc.cl y luego introduzca el código: G20N8BP018A.

Habilidades científicas

Solicite a los estudiantes que primero identifiquen las calorías y la cantidad de nutrientes por porción. Destaque que para establecer comparaciones de datos se deben considerar las mismas unidades de medida, por ejemplo, 100 gr en todas las muestras o bien en una porción. Guíe a los estudiantes en la **interpretación** del etiquetado realizando preguntas como: ¿qué alimento es fuente de energía inmediata? ¿qué alimentos deberías consumir? Fundamenta.

Una vez finalizada la actividad, invite a sus estudiantes a reflexionar a partir de las siguientes preguntas:

De tu trabajo realizado en esta actividad, define: a. Dos decisiones buenas o acertadas que tomaste. b. Una decisión que adoptaste que no te ayudó a trabajar mejor. c. Una enseñanza para la próxima vez que te toque desarrollar una actividad similar.

Solucionario

3.
 - a. Las respuestas van a depender de los alimentos seleccionados por los estudiantes. Se espera que mencionen alimentos bajos en grasas y carbohidratos.
 - b. Permiten elegir alimentos saludables.

¡Seamos saludables!

1. Reúne las etiquetas de seis alimentos diferentes.
2. Examínalas y evalúa el valor nutricional de cada alimento, utilizando estos criterios: calorías y cantidad de nutrientes por porción.
3. Responde estas preguntas:
 - a. ¿Cuál(es) de los alimentos que revisaste incluirías en un menú saludable?
 - b. ¿Qué importancia tiene revisar el etiquetado de los alimentos?

| Información nutricional | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|
| Porción: 1 cucharadita (7g) | | |
| Porciones por envase: 36 | | |
| | 100 g | 1 porción |
| Energía (Kcal) | 716,0 | 50,0 |
| Proteínas (g) | 0,8 | 0,1 |
| Grasa total (g) | 80,2 | 5,6 |
| Grasa saturada (g) | 13,8 | 1,0 |
| Grasa monoinsaturada (g) | 28,5 | 2,0 |
| Grasa poliinsaturada (g) | 34,6 | 2,4 |
| Coolesterol (mg) | 0,0 | 0,0 |
| Hidratos de carbono disponibles (g) | 0,5 | 0,0 |

Las etiquetas de información nutricional permiten conocer las calorías y los nutrientes de cada porción.



En Chile, los alimentos que superen los límites establecidos para las calorías, azúcares, sodio y grasas saturadas deben presentar uno o más sellos.

16 | Unidad 1 - Cuerpo humano en acción

Propósito y recomendaciones

Además de que presten atención a la composición detallada en la información nutricional, es importante que los estudiantes tengan en cuenta que los alimentos envasados señalan la fecha de elaboración y vencimiento. También tiene relevancia que conozcan los ingredientes: el primer ingrediente de la lista es el que está en mayor porcentaje en el alimento y así sucesivamente. Enfaticé la importancia de saber leer las etiquetas, pues un mensaje publicitario puede promocionar unas galletas enriquecidas en fibra, pero con un contenido en azúcares tan alto que su aporte calórico es parecido al de un chocolate.

¿Cuánto consumir?

Alimentarnos adecuadamente implica tener en cuenta el tipo y la cantidad de alimentos que ingerimos. Para orientarnos hacia aquel fin, se han establecido diferentes modelos de alimentación equilibrada. Uno de ellos son las Guías alimentarias, propuestas por el Ministerio de Salud.



Fuente: Minsal, 2015. (Adaptación)

EVITA ESTOS ALIMENTOS



Interpretar un modelo

A partir de la propuesta presentada, responde estas preguntas:

1. ¿Por qué crees que el agua ocupa el centro del círculo?
2. ¿Qué significa que la actividad física rodee el círculo?
3. De los alimentos que consumes habitualmente, nombra dos que ubicarías fuera del círculo.



16 a 19

Lección 1 - ¿Cómo ser saludables? | 17

Ritmos y estilos de aprendizajes

Nivel 1

Explica de qué manera influyen en tu alimentación diversos factores, por ejemplo, gustos, cultura familiar, actividad física, época del año, entre otros.

Nivel 2

¿Cómo representarías la información de otro modo? Expresa la información en un nuevo formato.

Preguntas de calidad

Al iniciar la actividad, invite a los estudiantes a revisar las instrucciones y responder las preguntas:

¿Qué debo hacer? Explícalo con tus palabras. Luego, contrasta tu respuesta con el enunciado para asegurarte de que lo comprendiste por completo.

¿Qué podría hacer al final de la actividad para asegurarme de que la resolví bien?

Solucionario

1. El agua está al centro del modelo porque es un componente fundamental de la materia viva.
2. La actividad física rodea el círculo porque es un elemento que complementa al modelo, es decir, un hábito que contribuye a mantener una buena salud.
3. Existe una amplia variedad de alimentos que se podrían ubicar fuera del círculo, entre ellos, la pizza, los nuggets, las hamburguesas, etc.

Se recomienda que los estudiantes realicen esta actividad de forma individual para que ejerciten la habilidad de interpretar un modelo. Para apoyar la actividad, recuérdelos que un **modelo científico** no es un fenómeno en sí mismo, sino más bien una representación que nos permite explicar fenómenos, procesos y objetos de estudio. Sin embargo, hay que tener cuidado, pues algunas generalizaciones señaladas en estos modelos no siempre son del todo pertinentes. Por tal motivo, hay que recurrir a fuentes de información confiables.

Invítelos a realizar la Actividad 2 Desarrollar un plan de trabajo de las páginas 16 a la 19 del Cuaderno de Actividades.

Unidad 1 • Lección 1

Ambientes de aprendizaje

Favorezca el trabajo cooperativo para potenciar el aprendizaje, permitiendo que sus estudiantes formen parejas de trabajo y se distribuyan en el aula de tal manera que puedan compartir conocimientos, apuntes y recursos, entre otros, para desarrollar la actividad.

Herramientas digitales

Se sugiere buscar en Internet la altura, edad y peso de algunos deportistas de alto rendimiento nacionales e internacionales para calcular su Tasa Metabólica Basal.

Solucionario

La respuesta correcta es variable, en tanto depende de los factores individuales de cada estudiante. Por ejemplo, el cálculo para un niño de 13 años de 46 kg con actividad física moderada será:
 $(17,5 \times 46) + 651 = 1.456$
 $1.78 \times 1.456 = 2.591,68$

Nueva actitud

La ingesta inadecuada de alimentos, ya sea por déficit o exceso de ellos, puede producir las siguientes enfermedades:

Sobrepeso u obesidad, que se produce al consumir más calorías de las necesarias.

Desnutrición, que ocurre cuando las personas ingieren menos calorías de las requeridas.

Ahora bien, ¿cuánta energía necesitas al día? Para hacer una estimación, primero calcula la **tasa metabólica basal (TMB)**.

Luego, multiplica la TMB por el **factor de actividad física que te corresponda**:



$(17,5 \times \text{kg}) + 651$

▲ Esta fórmula es para hombres de 10 a 17 años.



$(12,2 \times \text{kg}) + 746$

▲ Esta fórmula es para mujeres de 10 a 17 años.

| Ligera | | Moderada | | Intensa | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | | | | |
| ♂ (1,60 × TMB) | ♀ (1,50 × TMB) | ♂ (1,78 × TMB) | ♀ (1,64 × TMB) | ♂ (2,1 × TMB) | ♀ (1,90 × TMB) |

▲ La intensidad de la actividad física refleja la velocidad y el esfuerzo requeridos al ejecutarla.

Propósito y recomendaciones

Andrés es un joven de 14 años que practica natación durante dos horas al día, cuatro veces por semana, y se desplaza a todas partes a pie o en bicicleta. Si consideramos lo anterior, ¿cuál sería el requerimiento energético diario de Andrés si su masa corporal es de 57 kg? Explica tu respuesta. ¿Qué hábitos de Andrés son saludables?

Invítelos a realizar la Actividad 3 **Examinar los resultados de una investigación** de las páginas 20 y 21 del Cuaderno de Actividades.

Pequeños cambios en tu actividad física pueden entregarte grandes beneficios. Te aconsejamos:



Mejorar tus hábitos implica modificar tu comportamiento. Mantener un registro de cómo te alimentas y ejercitas puede ayudarte en ello.



Evaluar hábitos

Analiza tu ingesta de alimentos y nivel de actividad durante una semana. Al ver los resultados, ¿qué cambios necesitarías hacer en tus hábitos? ¿Cómo vas a concretarlos?

Profundización y variaciones

Cada año, la Junta Nacional de Auxilio y Becas, Junaeb, publica el Mapa Nutricional que permite conocer el perfil nutricional nacional de cuatro niveles educacionales (prekínder, kínder, 1° básico y 1° medio) de establecimientos municipalizados y particulares subvencionados, por lo tanto, es una herramienta que posibilita dimensionar la magnitud de las distintas situaciones nutricionales, tanto a nivel local como nacional, y construir una tendencia a lo largo de los años.

Solicite a los estudiantes que busquen en internet el Mapa Nutricional correspondiente al año 2017, para analizar los resultados regionales de la página 6 del documento. Invítelos a responder las siguientes preguntas:

- ¿En qué regiones se encuentran las menores prevalencias de obesidad?
- ¿En qué regiones se encuentran las mayores prevalencias de obesidad?
- ¿A qué atribuyes los resultados regionales?

Solucionario

La respuesta correcta es que es variable, depende del estilo de vida de cada estudiante. Se espera que propongan reducir la ingesta de carbohidratos y grasas, consumir más alimentos saludables y realizar más actividad física (al menos 3 veces por semana).

Unidad 1 • Lección 1

Preguntas de calidad

Cuando leíste el título de la sección, ¿en qué pensaste?

¿Qué preguntas te surgen a partir de lo leído?

¿Qué es lo que más te interesó?

Actitudes científicas

Se relacionan directamente con el objetivo de aprendizaje: demostrar valoración y cuidado por la salud e integridad de las personas, evitando conductas de riesgo, considerando medidas de seguridad y tomando conciencia de las implicancias éticas de los avances científicos y tecnológicos.

Incentivar a los estudiantes a abordar el tema con respeto y mantener una actitud de escucha activa frente a las opiniones que compartan sus compañeros.

¡Atención a las alertas!

Un trastorno alimentario es una enfermedad que hace que tengamos conductas alimentarias poco saludables para nuestro cuerpo. Algunas de ellas son:

Anorexia

Se define como el rechazo a consumir alimentos causado por el miedo a ganar masa corporal.



La anorexia se manifiesta en personas que practican dietas estrictas y rechazan alimentos, lo que provoca un adelgazamiento severo.



Bulimia

Se caracteriza por ingestas de comida desmedidas y compulsivas, seguidas de vómitos inducidos.

Quienes padecen bulimia presentan un gran sentimiento de culpabilidad luego de los episodios de ingesta compulsiva.

20 | Unidad 1 - Cuerpo humano en acción

Propósito y recomendaciones

Los estudiantes están en una edad en la que su imagen física tiene mucha relevancia para ellos, lo que en ocasiones trae consigo problemas asociados a la autoestima. Por ello, es importante generar un ambiente de confianza y escucha activa en el que prestemos atención a las opiniones y comentarios que emitan.

Invítelos a realizar la Actividad 4 **Concluir a partir de evidencias** de las páginas 22 y 23 del Cuaderno de Actividades.

En ocasiones podemos enfrentarnos a circunstancias que ponen en riesgo nuestra salud, por ejemplo, exponernos a consumir **drogas**. Algunas de ellas dañan nuestro organismo. Por ejemplo:



¿Cómo protegernos de las drogas?

Involúcrate en actividades con personas que deseen mantenerse alejadas de las drogas.



Evita situaciones en las que puedas sentirte presionado para consumirlas. También es importante que aprendas a decir que no con firmeza y confianza, si te ofrecen drogas.

Proponer medidas de autocuidado

En parejas, hagan una lista con diferentes estrategias para evitar y rechazar el uso de drogas.



Actitudes científicas

La actividad planteada en la página 21 potencia específicamente el objetivo “Demostrar valoración y cuidado por la salud e integridad de las personas, evitando conductas de riesgo, considerando medidas de seguridad y tomando conciencia de las implicancias éticas de los avances científicos y tecnológicos.”

Se recomienda utilizar y potenciar esa habilidad con la actividad propuesta.

Herramientas digitales

Presente el interesante video “La historia de la alimentación en dos minutos”, en el que se explica de manera muy concreta la evolución de nuestra forma de alimentación y cómo hemos llegado hasta lo que tenemos hoy. Ingrese a www.enlacesmineduc.cl y digite el siguiente código: **G20N8BP023A**.

Solucionario

Las estrategias son variables, dependen del estilo de vida de cada estudiante. Se espera que mencionen principalmente la importancia de aprender a decir que no con seguridad frente a un ofrecimiento de drogas. También podrían sugerir que una buena medida sería alejarse de personas que se mueven en ese ambiente, realizar actividad física o algún pasatiempo, entre otros.

Unidad 1 • Lección 1

Ritmos y estilos de aprendizajes

Unos investigadores querían estudiar el impacto de una dieta compuesta por comida chatarra en el comportamiento y la química cerebral de las ratas. Trabajaron con tres grupos experimentales durante 40 días. Grupo 1, compuesto por ratas que consumían su alimento regular; Grupo 2, conformado por ratas que en algunos momentos del día se alimentaban con comida chatarra y en otros comían su alimento normal y Grupo 3, formado por ratas que ingerían comida chatarra durante 23 horas al día (tenían solo una hora de privación).

La evidencia obtenida mostró que los animales que tenían acceso a la comida chatarra, además de aumentar su masa corporal, desarrollaron comportamientos compulsivos y cambios cerebrales químicamente idénticos a los observados en estudios de ratas adictas a drogas como la cocaína.

Nivel 1

¿Qué conclusión puedes establecer a partir de la evidencia obtenida? En ciencias, ¿es posible hacer generalizaciones? En este caso, ¿será factible predecir lo que podría ocurrir en seres humanos a partir de los resultados de un solo estudio en ratas? Argumenta.

Nivel 2

¿Cuál sería la hipótesis más apropiada para esta investigación? Sigue estos pasos:

1. Reconoce el problema o la pregunta de investigación.
2. Relaciona lo que sabes con el problema de investigación.

Solucionario

Deben hacer mención, como mínimo, a los hábitos que aparecen en la página 19 del Texto del estudiante.

¡Seamos más activos!

La práctica regular de ejercicio físico brinda múltiples beneficios para la salud.

Cerebro

Disminuye los niveles de estrés y mejora la concentración.

Sangre

Ayuda a regular los niveles de colesterol y azúcar en la sangre.

Pulmones y corazón

Fortalece tus pulmones y corazón. Permite que circule más sangre y oxígeno por tu cuerpo.

Músculos

Ayuda a mantener tus músculos fuertes y flexibles.

Esqueleto

Favorece la formación, el fortalecimiento y el desarrollo de tus huesos.

Crea y comparte un blog que promueva hábitos de vida saludable.

Propósito y recomendaciones

La actividad propuesta en la página 22 desarrolla la habilidad de representar, es decir, mostrar la información de otro modo. Para orientar a sus estudiantes en tal competencia, proponga los siguientes pasos:

1. Reconocer las características de lo que debes representar.
2. Establecer otra forma adecuada para mostrar la información.

Desarrollar un plan de acción

1. Observa la siguiente pirámide:

Actividades domésticas y recreativas



▲ Todos los días.

Evaluación

Fuerza y flexibilidad muscular



▲ Dos a cinco veces por semana.

Resistencia cardiovascular



▲ Tres a cinco veces por semana.

Actividades sedentarias



▲ Ocasionalmente.

2. Sugiere un plan semanal de ejercicio físico basándote en la pirámide.
3. Complementalo con un plan de alimentación saludable de igual duración.
4. A partir de lo anterior, crea un programa semanal de vida sana.

- Observa nuevamente la imagen superior de la página 10.
- Vuelve a responder las preguntas.
- Compara tus respuestas: ¿cómo variaron? ¿A qué atribuyes las diferencias?

Herramientas digitales

Para enriquecer el plan de acción los estudiantes, sugiéralos que revisen las plazas saludables más próximas a sus hogares. Ingrese a www.enlacesmineduc.cl y luego digite el siguiente código: **G20N8BP025A**.

Educación en ciencias

Sobredosis nutritiva: más no siempre es mejor.

El enriquecimiento de alimentos con vitaminas y minerales ha sido una de las intervenciones más eficaces en la historia de la salud pública, en tanto sigue salvando incontables vidas al año en todo el mundo. No obstante, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el consumo de estos nutrientes en cantidades reguladas y advierte que dosis más altas pueden producir serios problemas en el organismo. Por ejemplo, la ingesta excesiva de vitamina A puede favorecer el desarrollo de cáncer de pulmón en fumadores y la ingesta excesiva a largo plazo de manganeso podría producir trastornos musculares y nerviosos en personas mayores.

Fuente: Van Tulleken, C. (2013). “¿Realmente es bueno tomar vitaminas?”

Para ver esta publicación ingrese a www.enlacesmineduc.cl y luego digite el siguiente código: **G20N8BP025B**.

Solucionario

Las respuestas correctas son variables, pues dependen del estilo de vida de cada estudiante. Sin embargo, se esperaría que apunten a cómo llevar un estilo de vida más saludable, es decir, hábitos alimenticios sanos y práctica de actividad física.

La elaboración de un plan de acción responde principalmente al Objetivo de aprendizaje “Analizar y evaluar, a partir de evidencias, los factores que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, proponiendo un plan que considere una alimentación balanceada, la práctica de ejercicio físico de manera regular y el no consumo de alcohol, tabaco y drogas.”

Se sugiere utilizar la Evaluación formativa Unidad 1 lección 1, de la página 72, para monitorear los aprendizajes de los estudiantes.

Unidad 1 • Lección 2

Ideas previas

Las preguntas “¿de dónde proviene la energía que tu cuerpo utiliza para funcionar?” y “¿cómo obtienes esa energía?” están directamente relacionadas con la Lección 1. El modelo alimenticio de la página 17 les ayudará a recordar los diferentes grupos de alimentos que aportan los nutrientes.

Solucionario

1. Si juntas agua con aceite y agitas la mezcla, se forman burbujas de aceite. Tras unos segundos se forman dos capas: el aceite queda arriba y el agua abajo. Al agregar detergente, la mezcla se vuelve homogénea, es decir, no se distinguen las capas ni las burbujas.
2. Las respuestas deben estar orientadas a que en el cuerpo humano, gracias a la acción de la bilis y de algunas enzimas digestivas (lipasas) ocurre la digestión de las grasas, proceso que permite que estas se absorban en el intestino delgado. Esta acción se podría comparar con lo que hace el lavalozas en contacto con el aceite.

Lección 2

¿Cómo integramos los nutrientes?



¿De dónde proviene la energía que tu cuerpo utiliza para funcionar?

¿Cómo obtienes esa energía?

¡A incorporar nutrientes!

En parejas, agreguen igual cantidad de agua y aceite en un tubo. Agítenlo y observen. Añadan la misma medida de lavalozas, agítenlo y observen.



1. Describe los cambios que experimentó la mezcla.
2. ¿Sucederá algo similar dentro de sus cuerpos cuando consumen lípidos? Expliquen.

Tu cuerpo obtiene de los nutrientes la energía para realizar actividades, pero ¿cómo los extrae de los alimentos?

Propósito y recomendaciones

Los contenidos trabajados en esta lección tienen como propósito que los estudiantes logren explicar cómo los sistemas del organismo trabajan de manera coordinada para lograr la nutrición de todo nuestro cuerpo. Para ello, deberán reconocer las estructuras básicas de los sistemas, su ubicación en el organismo y su función particular. Posteriormente, tendrán que describir el funcionamiento integrado de los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor que permite mantener al organismo en estado de equilibrio (homeostasis).

El **sistema digestivo** realiza la **digestión**, es decir, la degradación de alimentos en moléculas simples.

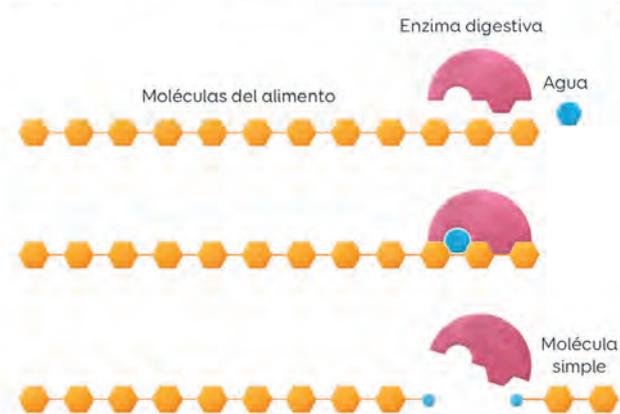
Podemos distinguir dos tipos de digestión: mecánica y química.

La **digestión mecánica** consiste en fragmentar, triturar y macerar el alimento.



Con la digestión mecánica se forman pequeños trozos de comida que son más sencillos de digerir.

La **digestión química** es la descomposición de las moléculas del alimento mediante la acción de **enzimas digestivas**.



Las enzimas digestivas aceleran la ruptura de los enlaces químicos.

En el sistema digestivo también se producen otros procesos: **absorción**, el paso de los nutrientes desde el sistema digestivo hacia la sangre, y **egestión**, la eliminación de sustancias de desecho.



24 y 25

Profundización y variaciones

Ingrese el código **G20N8BP027A** en www.enlacesmineduc.cl. Allí encontrará información acerca de las estructuras del sistema digestivo y sus funciones. Además, el material le permitirá relacionar el funcionamiento del sistema digestivo con acciones de la vida cotidiana.

Educación en ciencias

Experimentos acerca de la digestión.

En el siglo XVIII, el científico Lázaro Spallanzani estudió la digestión tanto en animales como en su propio cuerpo, provocándose vómitos en ayunas para obtener jugos gástricos. Así logró determinar cómo se producía la transformación de los alimentos durante la digestión en el estómago, provocada por los jugos gástricos. Muchos años después se logró observar dichas transformaciones en directo. En 1822, el doctor William Beaumont atendió a una persona herida en una explosión: le colocó una fistula en el estómago, lo que le permitió observar durante un tiempo el interior del órgano y descubrir que sus paredes se movían y producían jugo ácido cuando entraba el alimento. Beaumont escribió: “Este caso representa una oportunidad única para experimentar con los fluidos gástricos. No solo se pueden extraer fluidos cada dos o tres días, sino que también se pueden introducir diferentes alimentos para observar su reacción.”

Fuente: Curtis, H. y Barnes, N. (2008). *Biología*. 7.ª edición, capítulo 37, pág. 712. Madrid, España.

La actividad de la página 24 permite representar de manera sencilla y práctica la acción enzimática en los lípidos. Invite a sus estudiantes a **observar y registrar** detalladamente el comportamiento de la mezcla. Utilice la experiencia práctica para abordar y ejemplificar los contenidos de la página 25.

Invítelos a realizar la Actividad 1 **Interpretar los resultados de un experimento** de las páginas 24 y 25 del Cuaderno de Actividades.

Unidad 1 • Lección 2

Ambientes de aprendizaje

Para favorecer el aprendizaje cooperativo, permita que sus estudiantes lean en parejas las páginas 26 y 27 y solicíteles que extraigan los conceptos más relevantes del texto.

Con el propósito de guiar la observación, formule preguntas como ¿qué ven en las imágenes?, ¿solo ven esto?, ¿qué otros elementos ven?, ¿qué elementos les llama la atención?, ¿por qué?, etcétera.

Travesía de los alimentos

Cuando masticas un alimento en la boca (1), las **glándulas salivales** (2) producen la saliva que lo convierte en **bolo alimenticio**. La saliva contiene la **amilasa salival**, enzima que digiere el almidón.



El bolo alimenticio pasa desde la boca al **esófago** (3) y, a través de él, avanza hacia el estómago.



Una vez en el **estómago** (4), el bolo alimenticio se mezcla con el **jugo gástrico**. Esta sustancia transforma el bolo en **quimo** mediante la **pepsina**, la enzima que degrada las proteínas.



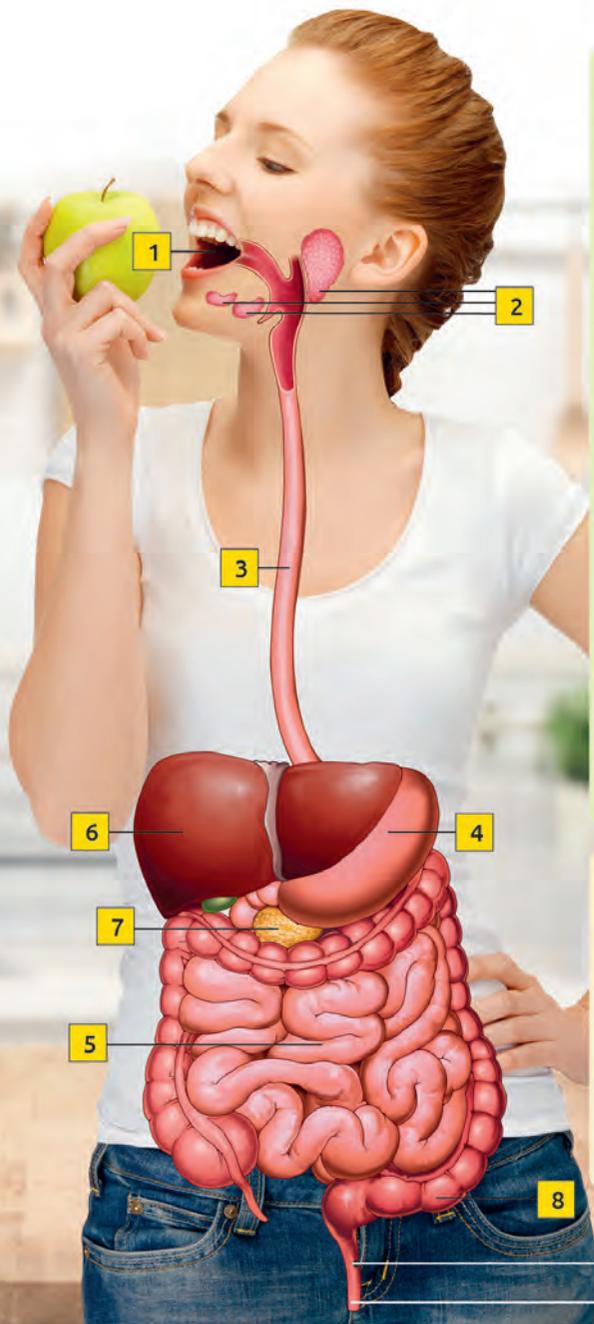
Propósito y recomendaciones

Indicaciones para el desarrollo **metacognitivo**. Complemente las preguntas de la sección ¿Cómo vas? con otras como las siguientes: “¿has comprendido bien los contenidos de la lección?”, “si tu respuesta es sí, ¿qué estrategias te han ayudado?” y “si tu respuesta es no, ¿qué otra estrategia podrías poner en práctica?”

Invítelos a realizar la Actividad 2 **Construir un modelo** de las páginas 26 y 27 del Cuaderno de Actividades.

Preguntas de calidad

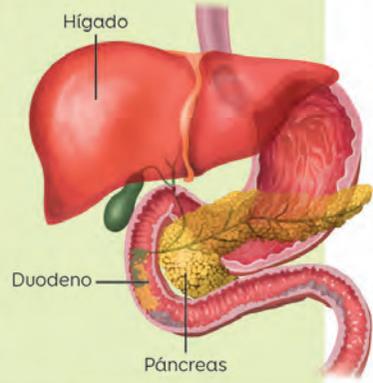
Guíe la Comprensión de la lectura de las páginas 26 y 27 realizando preguntas específicas como: “¿qué sucede con los alimentos que ingieres?”, “¿qué nombres recibe el alimento a lo largo de su viaje por el tracto digestivo?”, “¿cuáles son las enzimas que participan en la transformación del alimento?” y “¿en qué órganos se secretan dichas enzimas?”



El quimo llega al **duodeno** en el intestino delgado (5). Allí, páncreas e hígado vierten sus secreciones.

El **hígado** (6) produce **bilis**, sustancia que emulsiona las grasas.

El **páncreas** (7) libera jugo pancreático, que contiene las enzimas que digieren carbohidratos, proteínas y lípidos.



El proceso anterior hace que el quimo se transforme en **quilo** y comience la absorción de nutrientes en el intestino delgado.

En el **intestino grueso** (8) se absorben algunas sustancias, como el agua. Sin embargo, su principal función es almacenar desechos, los que luego son eliminados a través del recto.

Recto
Año



26 y 27

Unidad 1 • Lección 2

Ritmos y estilos de aprendizajes

Nivel 1

Solicítele que diseñen un esquema del sistema digestivo. Para ello, primero deben determinar los conceptos que incluirán a partir de la información del texto de las páginas 26, 27 y 28.

Nivel 2

Pídales que, de manera individual, elaboren un puzzle que incluya conceptos de todos los sistemas estudiados. Deben incluir un mínimo de 15 términos, con las pistas correspondientes, y luego intercambiarlos.

Profundización y variaciones

Invite a sus estudiantes a investigar para responder las siguientes preguntas: ¿qué son los probióticos y prebióticos? ¿Cómo actúan? ¿Por qué es común que nos incentiven a consumir este tipo de bebidas lácteas?

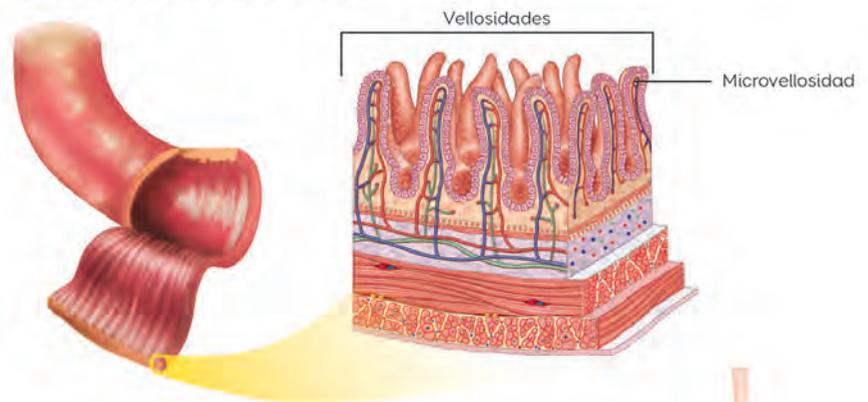
Solucionario

“Antes pensaba”: respuesta variable.

“Ahora pienso”: los estudiantes deberían ser capaces de nombrar las estructuras por las que viaja el alimento, las transformaciones que sufre y los diversos nombres que va adoptando a medida que las enzimas ejercen acciones en él.

Aprovechar y desechar

La **absorción de nutrientes** que acontece en el intestino delgado consiste en el paso de los nutrientes y el agua que ingerimos desde el **tubo digestivo** hacia la sangre. La superficie interna del intestino delgado posee vellosidades y microvellosidades intestinales que aumentan la superficie de absorción.



Los alimentos no digeridos llegan al **intestino grueso**, donde el agua y los minerales no absorbidos pasan al torrente sanguíneo mientras se forman las heces fecales.



▲ En el intestino grueso viven bacterias que se alimentan del material que pasa a través de él. Algunas de ellas fabrican vitamina K, la que participa en la fijación de calcio en los huesos.

Redacta una síntesis con dos columnas: “Antes pensaba” y “Ahora pienso”.

Propósito y recomendaciones

Indicaciones para el desarrollo **metacognitivo**. Complemente las preguntas de la sección ¿Cómo vas? con otras como las siguientes: “¿has comprendido bien los contenidos de la lección?”, “si tu respuesta es sí, ¿qué estrategias te han ayudado?” y “si tu respuesta es no, ¿qué otra estrategia podrías poner en práctica?”

¡Respira profundo!

1. Levántate y pon tus manos sobre tus costillas.
2. Toma aire por la nariz, reténlo y suéltalo.
3. Repite el procedimiento cinco veces, fijándote en tus movimientos respiratorios.
 - a. ¿Qué cambios experimentó tu caja torácica?
 - b. ¿Cómo se relacionan con la respiración?



El **sistema respiratorio** te permite obtener oxígeno (O_2) del entorno y eliminar dióxido de carbono (CO_2) junto con otros desechos.

Los nutrientes participan en una serie de reacciones que requieren oxígeno y producen dióxido de carbono.



Ambientes de aprendizaje

Para desarrollar la actividad, asegúrese de que sus estudiantes cuenten con espacio suficiente en sus ubicaciones. Incentíuelos a compartir sus sensaciones con el curso y describir detalladamente cada movimiento del cuerpo al inspirar y al exhalar.

Solucionario

3.
 - a. Al inspirar se expande la caja torácica y al exhalar se contrae.
 - b. Se relacionan directamente porque al expandirse la caja torácica ingresa una gran cantidad de aire a los pulmones para que se produzca el intercambio gaseoso. Al exhalar se eliminan los desechos.

Unidad 1 • Lección 2

Herramientas digitales

Para facilitar la comprensión del mecanismo de ventilación pulmonar, utilice una animación que muestre los cambios de tamaño de la caja torácica. Ingrese el código **G20N8P032A** en www.enlacesmineduc.cl.

Preguntas de calidad

¿Qué situaciones pueden alterar la correcta respiración?

¿Por qué crees que la cavidad nasal tiene vellos en la pared interna?

Así respiras

El aire ingresa al organismo a través de la **nariz**, pasa por las **fosas nasales** (1), la **faringe** (2) y la **laringe** (3) hasta llegar a la **tráquea** (4).

De la tráquea pasa a los **bronquios** (5), que conducen el aire hacia los **pulmones** (6).

El **diafragma** (7) se contrae, permitiendo que los pulmones se expandan y contraigan.

Los bronquios se dividen en **bronquiolos** (8) y estos se ramifican en **alvéolos pulmonares** (9).



30 | Unidad 1 - Cuerpo humano en acción

Propósito y recomendaciones

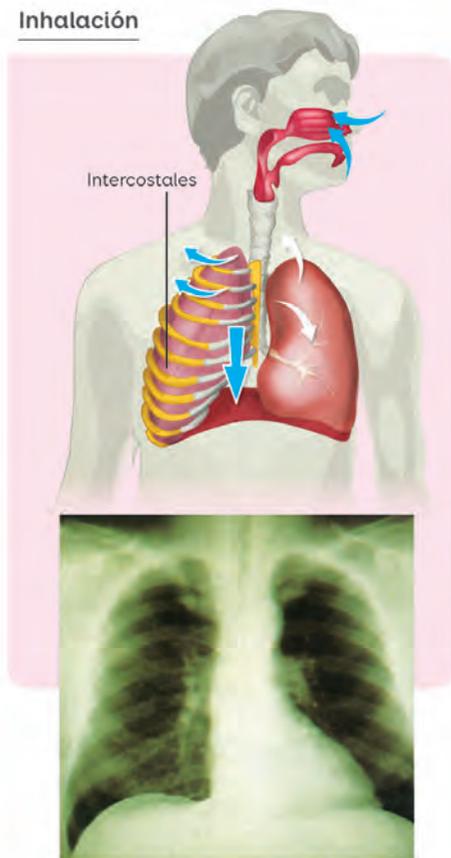
El humo del tabaco está compuesto por más de 4000 sustancias químicas nocivas para la salud, entre ellas, la nicotina y el alquitrán. Investiga cómo aquellas sustancias ingresan al organismo y las consecuencias que traen. Para ello, ingresa a www.enlacesmineduc.cl el código **G20N8BP032B**. Allí encontrarás información relacionada con el tema.

Invítelos a realizar la Actividad 3 **Adaptar un modelo** de las páginas 28 y 29 del Cuaderno de Actividades.

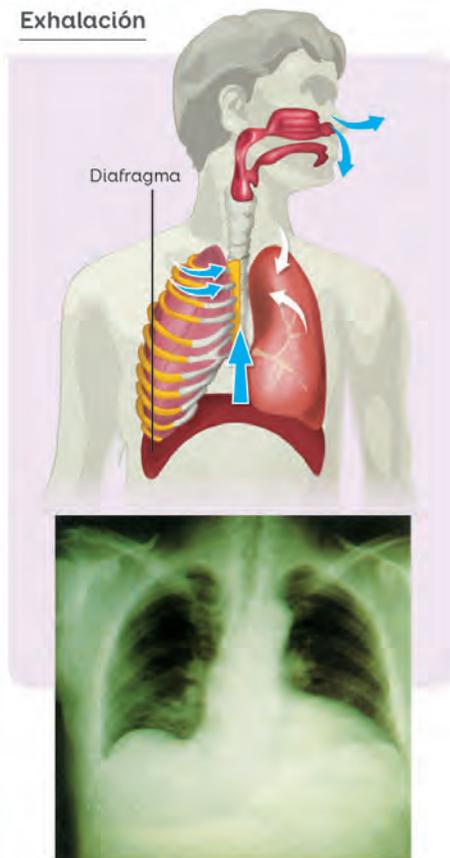
Ventilación pulmonar

En los movimientos respiratorios intervienen varios músculos: el **diafragma**, alojado en la base de los pulmones, y los **intercostales**, localizados entre las costillas.

Inhalación



Exhalación



El **diafragma** y los músculos intercostales se contraen cuando inhalas, elevando las costillas y expandiendo la cavidad torácica. La presión dentro de los pulmones disminuye y el aire ingresa.

El diafragma y los músculos intercostales se relajan cuando exhalas, lo que baja las costillas y encoge la cavidad torácica. La presión al interior de los pulmones aumenta y el aire sale.



Ritmos y estilos de aprendizajes

Observa las radiografías que muestran la posición de la caja torácica y de los pulmones cuando inhalamos y exhalamos. Según lo observado, realiza las siguientes actividades:

Nivel 1

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

Nivel 2

Crema un esquema simplificado que muestre los cambios de tamaño, rotulando los músculos intercostales, el diafragma y las costillas.

Educación en ciencias

Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) fue un químico y biólogo francés, considerado el padre de la química moderna por sus aportes 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”, dicha al identificar aquel proceso como una combustión al estudiar el recambio respiratorio de los animales superiores y el ser humano.

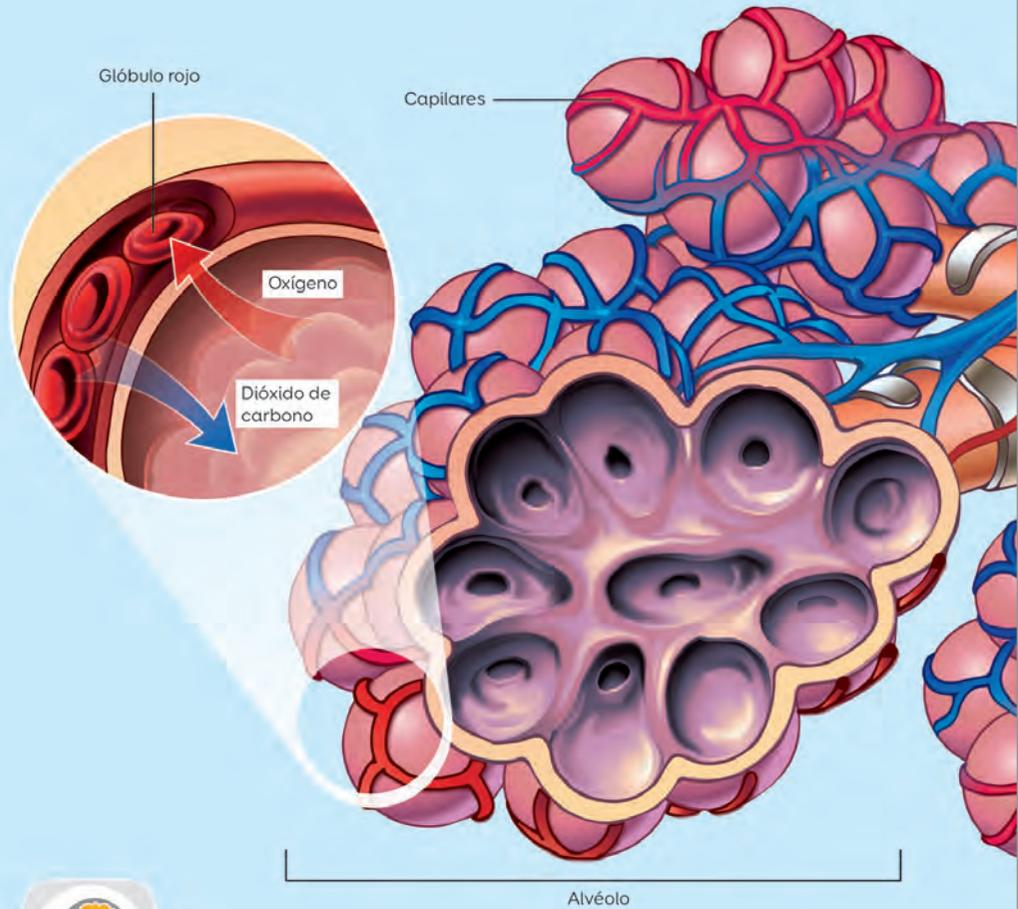
Unidad 1 • Lección 2

Solucionario

Respuesta variable. Se espera que mencionen que tienen estructuras, como las vías respiratorias y los pulmones, que permiten incorporar, intercambiar y eliminar gases. Algunos de aquellos gases pueden ser transportados y distribuidos a distintas partes del cuerpo gracias a la acción del corazón y los vasos sanguíneos. Ambos sistemas también experimentan cambios en su funcionamiento según las variaciones del organismo, por ejemplo, el aumento de la frecuencia al realizar ejercicio físico y la disminución de la misma al estar en reposo. Por otra parte, las estructuras de estos sistemas permiten satisfacer necesidades del organismo en lo que respecta a la incorporación de oxígeno para que reaccione con los nutrientes, lo que da como resultado la obtención de energía y la eliminación de dióxido de carbono, entre otros desechos.

Intercambio gaseoso

Los **alvéolos pulmonares** están rodeados de muchos capilares sanguíneos. Tanto alvéolos como capilares poseen delgadísimas paredes que permiten el intercambio gaseoso entre el aire y la sangre.



Grandes ideas de la ciencia

¿Cómo la acción integrada de los sistemas respiratorio y circulatorio permite satisfacer nuestras necesidades?

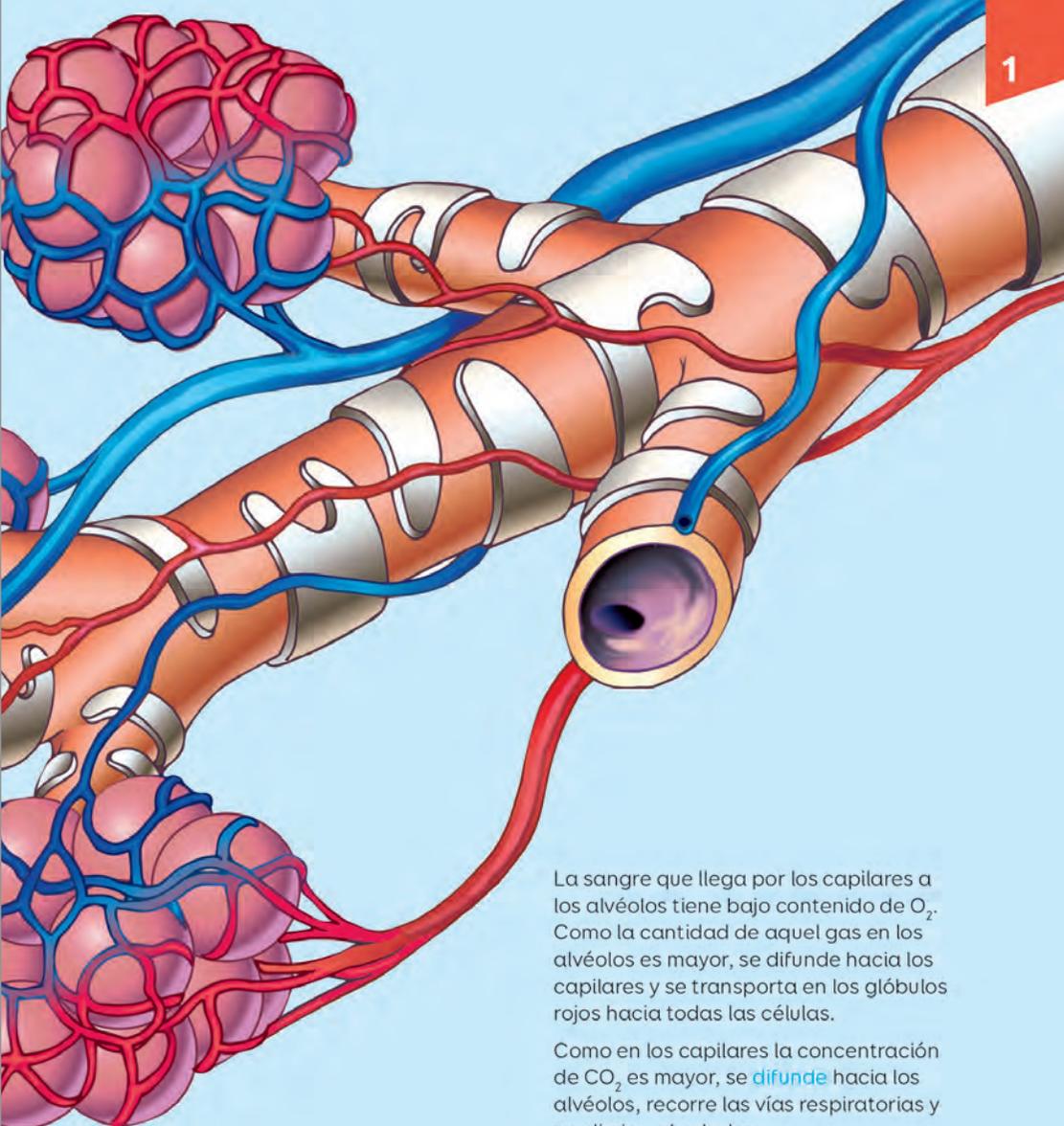
Propósito y recomendaciones

Puede complementar el contenido solicitando a los estudiantes que analicen la siguiente tabla. Ella muestra los resultados de un examen en el que se detallan los componentes del aire inspirado y espirado por una persona.

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.



Herramientas digitales

Ingresa el código G20N8BP035A en www.enlacesmineduc.cl para visualizar una animación que profundiza la información acerca del intercambio gaseoso y su función, mostrando el interior del aparato respiratorio.

Educación en ciencias

Realice la siguiente pregunta a sus estudiantes: “¿por qué crees que es importante tomar medidas para prevenir la contaminación del aire?”

Incentive el análisis y la explicación de la respuesta, utilizando la información de las páginas 32 y 33.

“¿Puedes mencionar qué medidas del Gobierno conoces para mitigar la contaminación del aire?”

La sangre que llega por los capilares a los alvéolos tiene bajo contenido de O_2 . Como la cantidad de aquel gas en los alvéolos es mayor, se difunde hacia los capilares y se transporta en los glóbulos rojos hacia todas las células.

Como en los capilares la concentración de CO_2 es mayor, se **difunde** hacia los alvéolos, recorre las vías respiratorias y se elimina al exhalar.

www.enlacesmineduc.cl

Ingresa el código T20N8BP033A para ver un recurso que profundiza la información acerca del intercambio gaseoso y su función.

- 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 ocurre?

Ambientes de aprendizaje

Favorezca el trabajo cooperativo para potenciar el aprendizaje, fomentando que sus estudiantes se agrupen y distribuyan en el aula de forma que puedan compartir conocimientos, apuntes o recursos que les permitan desarrollar la actividad.

Con el objetivo de que sus estudiantes reflexionen sobre la estrategia empleada en el desarrollo de la actividad, en la fase previa pregunte ¿cómo resolverán este problema?, para regular la ejecución ¿lo están haciendo como se habían propuesto?, y para evaluar ¿les fue bien al hacerlo como se propusieron?

Solucionario

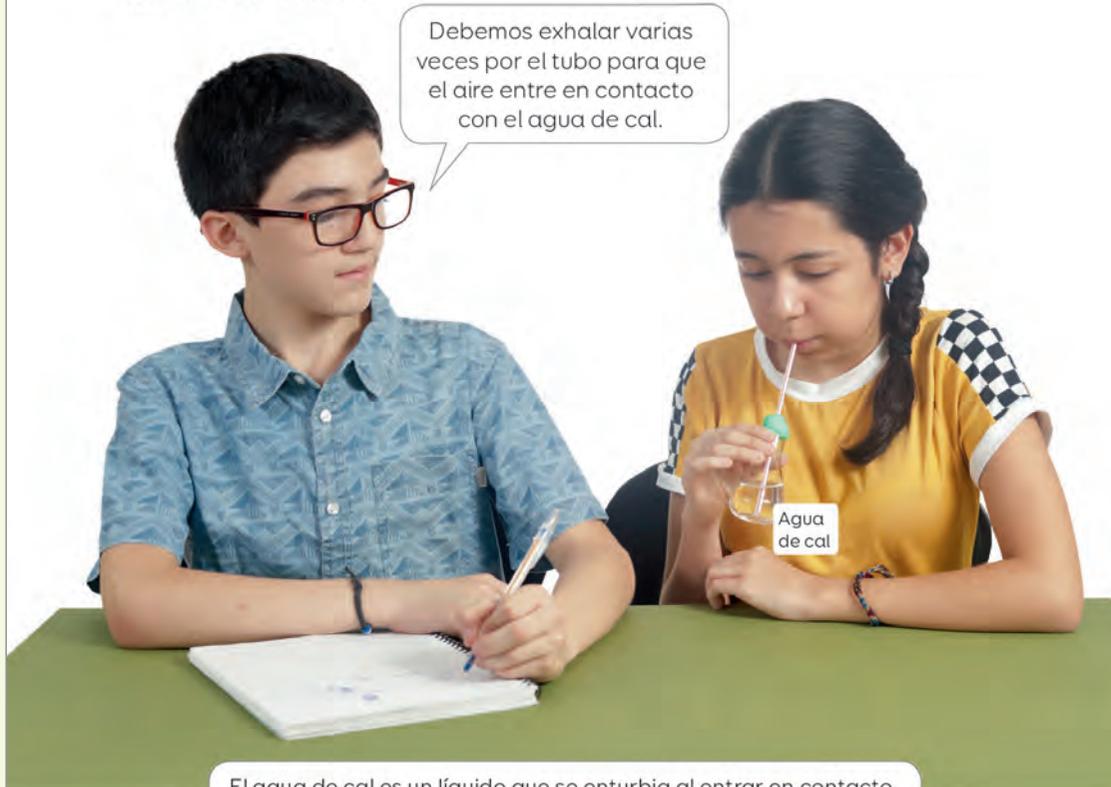
1. ¿Hay presencia del gas CO_2 en la exhalación de una persona?
2. Se espera que el agua de cal reaccione una vez que se haya mezclado con el gas CO_2 presente en la exhalación. Por lo tanto, el agua de cal se debería enturbiar.

Para responder las preguntas, el estudiante se debe basar en la teoría que indica que el CO_2 es un desecho de la respiración y que el agua de cal permite detectar dicho gas, puesto que se enturbia al entrar en contacto con él.

TALLER de habilidades

Plantear preguntas y predecir

1. Observa esta situación.



El agua de cal es un líquido que se enturbia al entrar en contacto con el CO_2 . Estos estudiantes idearon un procedimiento para comprobar la presencia del gas en el aire exhalado.

1
Plantea la pregunta de investigación.

¿Qué pregunta habrán planteado los estudiantes?

2
Formula predicciones.

¿Qué resultados obtendrán?

¿En qué te basas para responder las preguntas?

Propósito y recomendaciones

El Taller de habilidades es una oportunidad para que sus estudiantes se planteen preguntas y hagan predicciones. Para ayudarlos en el proceso, pídeles que identifiquen las ideas centrales de la investigación y distingan las variables para poder responder las preguntas de la página 34.

Para preparar el agua de cal, disuelva dos gramos de hidróxido de calcio (CaO) en 500 ml de agua destilada caliente.

2. En parejas, repliquen el procedimiento.

3

Reune los materiales

Cal, bombilla, agua, papel filtro, matraz, tapón perforado, embudo y vaso de precipitado.

Precaución

Su profesor les indicará cómo preparar el agua de cal. Procuren no tragarla.



soplar con la bombilla

- a. ¿Qué sucede con la coloración del agua de cal?
 - b. ¿Por qué ocurre esto?
3. Señalen si se cumplieron sus predicciones y respondan la pregunta de investigación.



Predecir implica explicar lo que puede ocurrir en relación a un fenómeno bajo condiciones específicas.

¿Cómo se manifiesta el carácter predictivo de la ciencia?

Explica la relación entre ventilación pulmonar e intercambio gaseoso.

Actitudes científicas

Este taller de habilidades permite que los estudiantes trabajen responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en la solución de problemas científicos.

Solucionario

- 2.
- a. Tras varias exhalaciones, el agua de cal comienza a enturbiarse: pasa de ser transparente a blanquecina.
 - b. El agua de cal se combina con el CO₂ gaseoso, presente en el aliento que exhalamos, para formar un polvo blanco y fino que no es soluble en agua. Si se deja que la solución repose durante algún tiempo, el polvo se depositará en el fondo del tubo.

La ventilación pulmonar, el ingreso y la salida de aire de los pulmones, es fundamental para que se produzca el intercambio gaseoso. Particularmente, permite que se produzca el intercambio de dos gases, el oxígeno y el dióxido de carbono.

Unidad 1 • Lección 2

Solucionario

- a. Respuesta variable. La frecuencia cardíaca normal en reposo es de 60 a 100 latidos por minuto. El pulso es el número de latidos cardíacos por minuto.
- b. Si mido el pulso luego de realizar ejercicio, debería notar que ha aumentado. La explicación es que el corazón necesita bombear más sangre para que el oxígeno llegue a los músculos, los que demandan más cuando se les exige.

Errores frecuentes

Los estudiantes deben tomar el pulso con el dedo índice y medio, sin embargo, es común que lo intenten con el dedo pulgar. Señale que el dedo pulgar tiene un pulso propio que el estudiante puede sentir, lo que podría generar un error al registrar la frecuencia cardíaca.

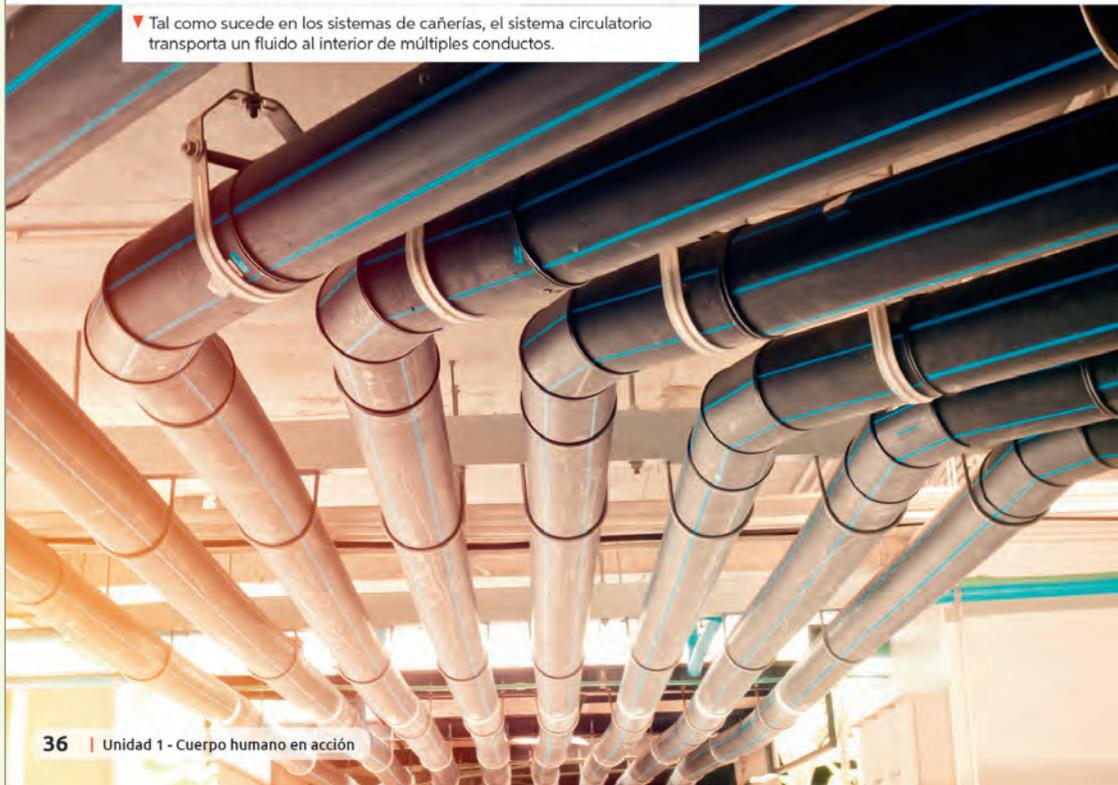
Tránsito corporal

1. Pon los dedos índice y medio de tu mano derecha sobre tu muñeca izquierda debajo del pulgar. Desplázalos hasta que sientas tu pulso.
2. Mide, usando un cronómetro, cuántas pulsaciones ocurren en un minuto.
 - a. ¿Cuántas pulsaciones detectaste? ¿A qué corresponden?
 - b. ¿Qué cambios observarías si midieras tu pulso luego de realizar ejercicio?



Los nutrientes, el oxígeno y las sustancias de desecho son transportados gracias al **sistema circulatorio**, el que está conformado por la sangre, el corazón y los vasos sanguíneos.

▼ Tal como sucede en los sistemas de cañerías, el sistema circulatorio transporta un fluido al interior de múltiples conductos.



36 | Unidad 1 - Cuerpo humano en acción

Propósito y recomendaciones

A medida que el corazón late e impulsa la sangre a través del cuerpo, se puede sentir su pulso en cualquier punto en el que se encuentre una arteria cerca de la superficie de la piel. Por ejemplo, en la muñeca, en el cuello, en la zona de la sien, en la ingle, detrás de la rodilla o en la parte superior del pie. Para medir el pulso en el cuello, coloca los dedos índice y medio al lado de la manzana de Adán, en la depresión ligera y suave. Presiona suavemente hasta que localices el pulso. Siéntate o acuéstate antes de tomar el pulso del cuello. Las arterias del cuello en algunas personas son sensibles a la presión. No tomes el pulso en ambos lados del cuello al mismo tiempo porque podrías reducir el flujo de sangre a la cabeza, lo que produce desmayos o disminución de los latidos cardíacos.

Educación en ciencias

Para dar contexto histórico al estudio del sistema circulatorio y relevar el aporte de la mujer en la construcción del conocimiento científico, coméntenles que durante la Edad Media las mujeres tenían un papel fundamental en el cuidado de la salud, en el hogar, en los conventos y en los hospitales. Hildegard von Bingen (1098-1179), considerada la gran científica de la Edad Media, fue una religiosa experta que practicaba periódicamente sangrías al resto de las monjas. Escribió una obra médica fundamental, *Physica y Causa et curae*, en la que plantea una discusión de la circulación sanguínea que presagia el modelo de William Harvey en el siglo XVII.

En el siglo XII, al fundarse las primeras universidades, las mujeres tuvieron dificultades para trabajar como sanadoras. Recién hacia el XVIII aparecieron las primeras anatomistas: Anna Morandi Manzolini (1716 -1774), Maria Pettracini, profesora de anatomía, y M^a Catalina Biheron. Todas ellas fueron expertas en fabricar modelos anatómicos.

Fuente: Uribe, M., Quintanilla, M. y otros. "Aplicación del modelo de Stephen Toulmin a la evolución conceptual del sistema circulatorio: perspectivas didácticas". En: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132010000100004&script=sci_arttext. Adaptación.

Está en la sangre

La sangre es un tejido que está compuesto por:

Plasma
Fluido que transporta nutrientes, hormonas y sustancias de desecho como el CO₂.

Sangre centrifugada.
Plasma

Glóbulos blancos
Son las células que participan en la **respuesta inmune**. Algunos destruyen directamente a los agentes patógenos, otros producen y liberan anticuerpos en la sangre.

Glóbulos rojos
Células que contienen hemoglobina, proteína que se une con el oxígeno, lo transporta y lo libera en los tejidos.

Plaquetas
Fragmentos de células que participan en la coagulación sanguínea.

Guíe a sus estudiantes en el análisis del texto para que sean capaces de inferir y responder lo siguiente: ¿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?

Unidad 1 • Lección 2

Educación en ciencias

Corazón artificial

Los primeros intentos por construir un corazón artificial se llevaron a cabo en la década del 40. Eran dispositivos externos que, además de bombear la sangre del paciente, permitían oxigenarla durante operaciones al corazón. Actualmente existen equipos que reemplazan al corazón de manera temporal, mientras el paciente espera un trasplante, y otros de uso permanente para los que no puedan ser trasplantados. En diciembre de 2013, se realizó en Francia el trasplante del primer corazón artificial autosuficiente en un paciente que sufría insuficiencia cardíaca terminal. El dispositivo está formado por dos ventrículos y tiene una capacidad de bombeo de 35 millones de veces anuales, con lo que alcanza una vida de cinco años. Gracias a sensores electrónicos y a un complejo sistema electromecánico, puede detectar la posición del paciente (de pie, sentado o acostado) y su presión venosa y arterial ligada a su actividad, lo que le permite adaptar la frecuencia cardíaca y modificar la presión para regular el flujo sanguíneo. Además, está elaborado con tejidos bovinos tratados con sustancias químicas para disminuir las reacciones de rechazo, que representan un gran problema en los trasplantes de órganos.

En marzo de 2014, después de casi tres meses, el paciente trasplantado lamentablemente falleció.

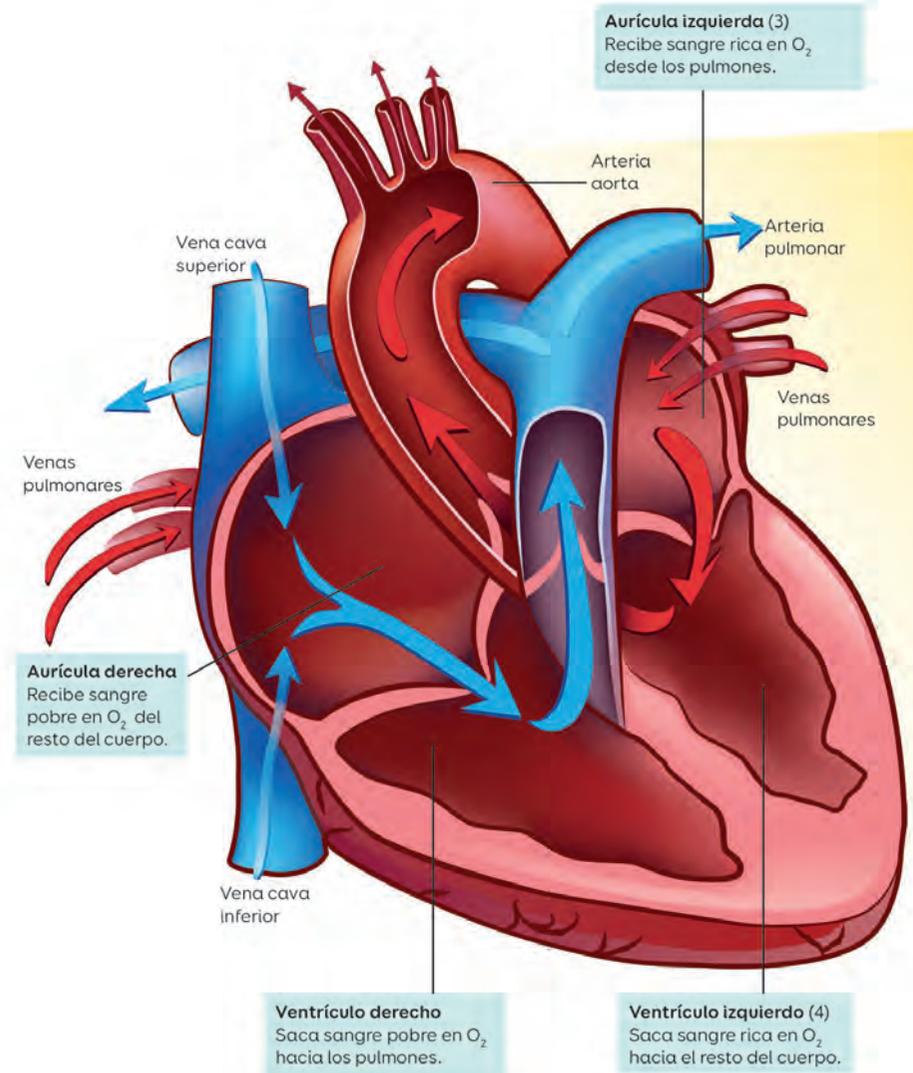
Fuente: archivo editorial.

Sistema de transporte sanguíneo

La sangre transporta y distribuye sustancias, ¿pero cómo llega a todo el cuerpo? El corazón produce ese desplazamiento, bombeando la sangre. Se divide en cuatro cámaras:



30 a 33



38 | Unidad 1 - Cuerpo humano en acción

Propósito y recomendaciones

Para complementar la información, indique a sus estudiantes que entre las aurículas y los ventrículos, y también en las zonas donde los grandes vasos sanguíneos se unen al corazón, hay unas estructuras llamadas válvulas. A medida que la sangre se mueve a través del corazón, aquellas estructuras se cierran para evitar que retroceda.

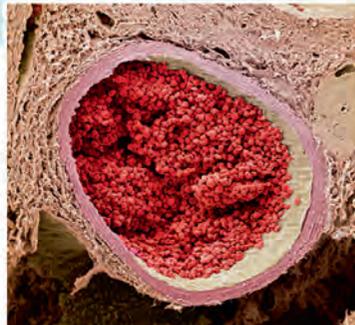
Invítelos a realizar la Actividad 4 **Formular predicciones** y ponerlas a prueba de las páginas 30 y 33 del Cuaderno de Actividades.

La sangre impulsada por el corazón se traslada a través de tres tipos de **vasos sanguíneos**:



Arterias

Transportan sangre del corazón hacia los tejidos del cuerpo. Tienen paredes gruesas y elásticas, que pueden resistir la fuerza que produce el corazón cuando bombea.



Capilares

Son de diámetro pequeño. Están formados por una sola capa de células que permite el intercambio de sustancias entre la sangre y otros tejidos.



Venas

Trasladan sangre de regreso al corazón. Son más delgadas que las arterias y tienen válvulas internas que ayudan a que la sangre no retroceda.



Preguntas de calidad

¿Cuál es la función del corazón? ¿Qué componente del cuerpo humano se encarga del transporte de gases y nutrientes, entre otras funciones? ¿Cuáles son los componentes de la sangre? ¿Qué elementos de la sangre transportan oxígeno y dióxido de carbono? ¿Qué otro compuesto de la sangre es importante para mantener nuestro cuerpo saludable?

Herramientas digitales

Se recomienda ver el video de dibujos animados “Érase una vez el cuerpo humano – El corazón” que modela el ciclo cardíaco (se sugiere el segmento entre 3’ y 15’). Para acceder el recurso ingrese a www.enlacesmineduc.cl y digite el siguiente código: **G20N8BP041A**.

Una vez estudiados los contenidos de las páginas 38 y 39, pregunte a sus estudiantes: “¿por qué creen que el sistema de transporte se representa con distintos colores?” Se espera que mencionen que los colores representan los vasos sanguíneos, conductos por los que circula la sangre con concentraciones variables de gases O_2 y CO_2 .

Invítelos a realizar la Actividad 5 Examinar evidencias científicas de las páginas 34 y 35 del Cuaderno de Actividades.

Unidad 1 • Lección 2

Preguntas de calidad

Cuando leíste el título de la sección, ¿en qué pensaste?

¿Qué preguntas te surgen a partir de lo leído?

¿Qué es lo que más te interesó?

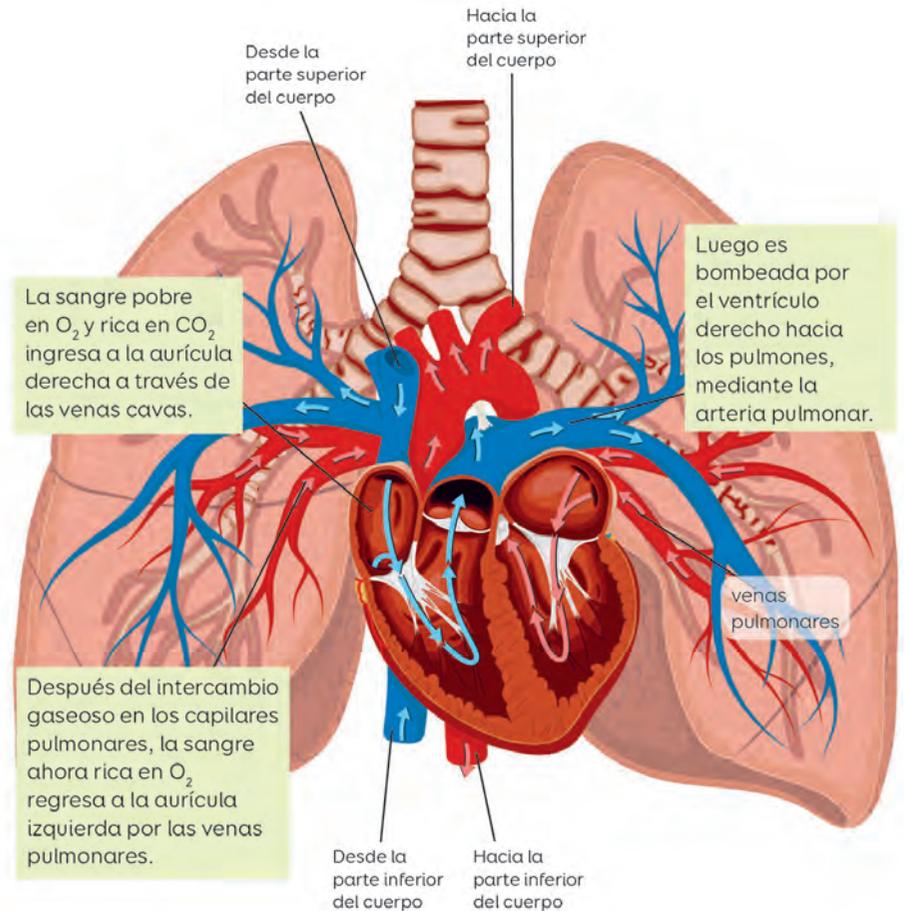
Herramientas digitales

Visite www.enlacesmineduc.cl e ingrese el código **G20N8BP042A** para ver una animación de la circulación pulmonar y sistémica.

El recorrido de la sangre

Hay dos circuitos que distribuyen la sangre por todo el organismo: la circulación pulmonar y la circulación sistémica.

Circulación pulmonar



Propósito y recomendaciones

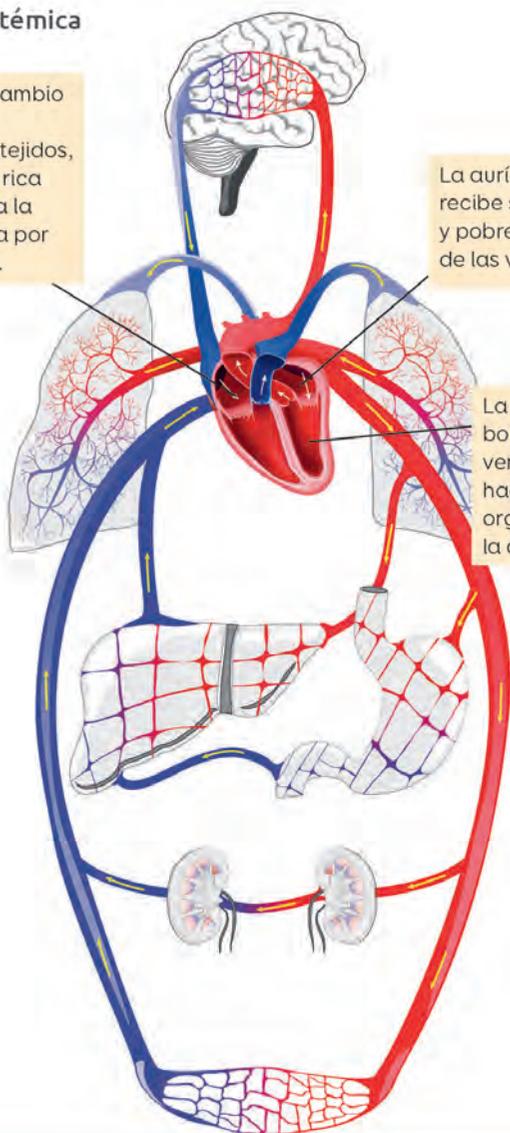
Para que los estudiantes comprendan los procesos, invítelos a responder lo siguiente: ¿de dónde proviene la sangre que ingresa en la aurícula derecha? ¿A qué ventrículo pasa? ¿A dónde viaja la sangre que viene del ventrículo derecho? ¿Por dónde lo hace? ¿De dónde proviene la sangre que ingresa a la aurícula izquierda? ¿A qué ventrículo pasa? ¿A dónde viaja la sangre que viene del ventrículo izquierdo? ¿Por dónde lo hace?

Circulación sistémica

Luego del intercambio gaseoso en los capilares de los tejidos, la sangre ahora rica en CO₂ regresa a la aurícula derecha por las venas cavas.

La aurícula izquierda recibe sangre rica en O₂ y pobre en CO₂ a través de las venas pulmonares.

La sangre es bombeada por el ventrículo izquierdo hacia todo el organismo mediante la arteria aorta.



1. Elabora un modelo que represente la circulación sanguínea.
2. Contesta nuevamente las preguntas de la página 36 y explícalas usando tu modelo.

Habilidades científicas

La elaboración de un modelo permite trabajar en la habilidad de:

Procesar y analizar la evidencia

- Crear, seleccionar, usar y ajustar en forma colaborativa modelos simples para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.

Solucionario

1. Para evaluar el modelo que represente la circulación sanguínea, utilice una pauta de cotejo como la siguiente:

| Criterio | Sí | No | Comentarios |
|---|----|----|-------------|
| Relaciona la circulación sistémica con la oxigenación de la sangre y la eliminación del CO ₂ . | | | |
| Reconoce la diferencia entre venas y arterias. | | | |
| Identifica las cavidades del corazón y el tipo de sangre que circula en cada una de ellas. | | | |

2. Se espera que puedan reconocer el recorrido de la sangre en el cuerpo humano. Especialmente, que identifiquen que pueden detectar el pulso en sus muñecas gracias a que presionan una arteria que transporta sangre oxigenada.

En el esquema se puede ver que la sangre sale oxigenada (color rojo) desde el ventrículo izquierdo hacia todos los órganos del cuerpo.

La sangre con altas concentraciones de CO₂ (color azul) regresa por las venas hacia el corazón e ingresa por la aurícula derecha.

La sangre pasa de la aurícula al ventrículo derecho para luego salir hacia los pulmones, donde se elimina el CO₂ y es captado el O₂. Después la sangre oxigenada regresa al corazón, completando así el circuito.

Unidad 1 • Lección 2

Habilidades científicas

La experimentación permite trabajar la habilidad de:

Procesar y analizar la evidencia

- Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones, determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio.

Actitudes científicas

El desarrollo de la actividad experimental es una oportunidad para trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes de cada integrante del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en la solución de problemas científicos (OA C).

Solucionario

2.
 - a. Al pasar un tiempo, el interior de la bolsa comenzó a humedecerse.
 - b. Los estudiantes deberían mencionar que la actividad permite visualizar la eliminación de desechos por parte de la piel mediante el sudor.

Equipo de limpieza

1. Cubre una de tus manos con una bolsa plástica y fíjala a tu muñeca con cinta adhesiva, sin apretarla. Mantenla durante 5 minutos.
2. Registra los cambios que detectes.
 - a. ¿Qué cambios observaste en la bolsa durante el experimento?
 - b. ¿Cómo se relaciona esta actividad con la eliminación de desechos?



Las células, mientras incorporan nutrientes y oxígeno, producen desechos que deben ser removidos del organismo. El sistema excretor elimina esos desechos, mediante la acción de órganos que forman parte de otros sistemas:

Pulmones



▲ Tus pulmones liberan vapor de agua y dióxido de carbono cuando exhalas.

Piel



▲ A través de tu piel se elimina el sudor.

Riñones



▲ Los riñones "limpian" la sangre.

Propósito y recomendaciones

Complemente la información señalando que la bilirrubina es un desecho que produce nuestro cuerpo gracias al funcionamiento del sistema digestivo. Cuando el hígado produce la bilis, la filtra en la sangre y la conduce hacia los intestinos que la eliminan en las heces.

¿Has visto cómo trabaja el filtro de un acuario?



▲ El filtro extrae los residuos del agua que pasa a través de él, evitando que se acumulen. El sistema urinario cumple un rol similar.

El **sistema urinario** se encarga de eliminar los desechos vertidos en la sangre mediante la formación de la orina. Los órganos que lo componen son:

Riñones

Par de órganos que filtra la sangre, eliminando algunos materiales del torrente sanguíneo y reincorporando otros.

Uréteres

Dos estructuras tubulares que transportan los desechos a la vejiga.

Vejiga

Estructura en la que se almacena la orina.

Uretra

Conducto que transporta la orina hacia el exterior.



Ritmos y estilos de aprendizajes

La Estación Espacial Internacional de la NASA emplea uno de los sistemas de reciclaje de agua más complejos jamás diseñados, que le permite obtener agua potable de fluidos residuales de los astronautas, como la orina, el sudor y la humedad del aliento.

El sistema, llamado *Water Recovery System*, utiliza un tambor que genera una gravedad artificial por medio de un movimiento de rotación mientras el fluido se calienta, produciendo vapor. De aquella forma, los contaminantes son empujados hacia los bordes del tambor y el vapor es recogido en otro compartimento.

Por poco apetecible que suene, la capacidad de reutilizar la misma agua una y otra vez ha posibilitado aumentar, por un lado, la cantidad de astronautas alojados en la estación espacial y, por otro, el periodo de tiempo que pueden permanecer en el espacio sin la necesidad de reabastecerse.

Fuente: Cain, F. (2015). "Do astronauts drink their pee?" Courtenay, Canadá: Universe today. Recuperado de: www.universetoday.com/119991/do-astronauts-drink-their-pee/. Adaptación

¿Qué opinas sobre las personas que consumen agua que proviene de sus propios desechos? ¿Que sientes al respecto? ¿Consideras que el uso de un método similar en la Tierra podría beneficiarnos?

Herramientas digitales

Como reforzamiento del contenido, ingrese a www.enlacesmineduc.cl y digite el código **G20N8BP045A** para ver una animación del sistema excretor.

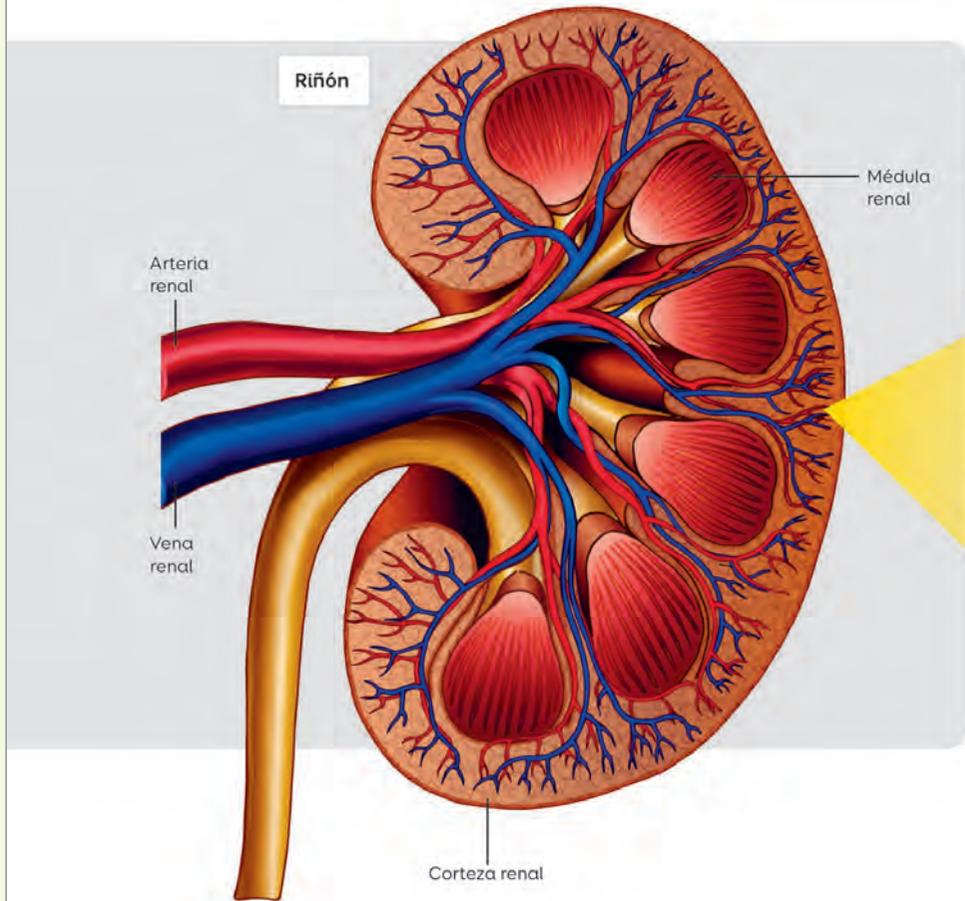
Unidad 1 • Lección 2

Profundización y variaciones

1. Formen dos grupos de trabajo. El grupo 1 beberá la mayor cantidad de agua posible durante cuatro horas y el grupo 2 intentará no ingerir agua durante el mismo tiempo o hacerlo lo menos posible.
2. Cada integrante va a registrar la cantidad de veces que orinó.
3. Obtengan un promedio por grupo y comparen los resultados.
 - a. ¿Cómo sabe el organismo que debe eliminar agua?
 - b. Discutan los resultados en grupo y formulen algunas explicaciones o hipótesis.
 - c. ¿Qué moléculas creen que se eliminan con el agua cuando orinan? Expliquen.

¿Cómo se forma la orina?

Una gran cantidad de sangre ingresa permanentemente a los riñones a través de la arteria renal, donde se filtra y depura. A continuación, sale de los riñones por la vena renal. Cada riñón posee dos regiones: la corteza renal y la médula renal.



La corteza tiene muchos nefrones. Cada **nefrón** cuenta con túbulos que se encargan de transportar la orina recién formada.

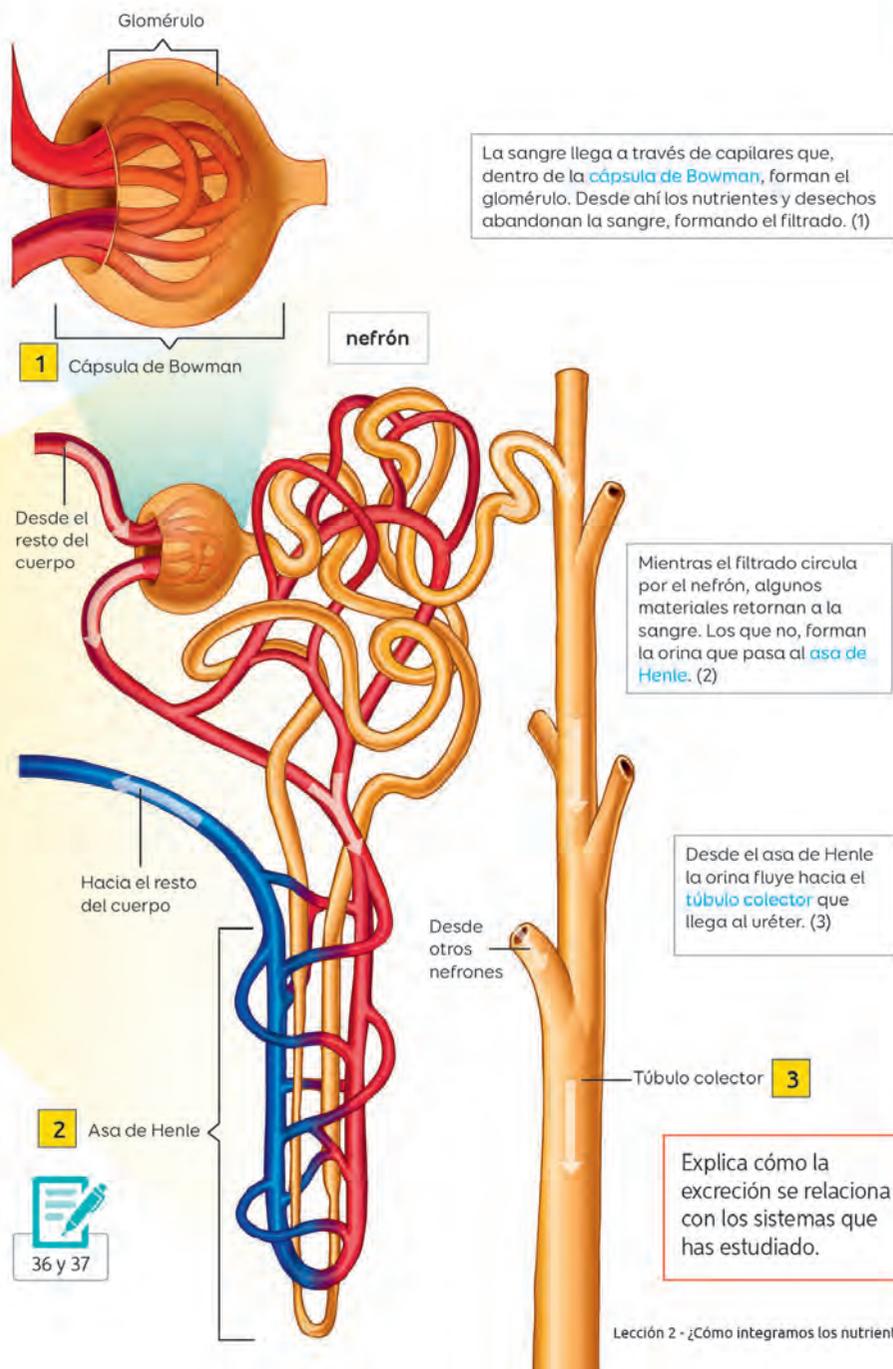
Los nefrones filtran la sangre a través de tres procesos: **filtración** (1), **reabsorción** (2) y **secreción** (3).

Propósito y recomendaciones

Complemente la información indicando que los riñones filtran la sangre del cuerpo de forma muy eficiente, pues tienen entre 1 y 3 millones de nefrones que trabajan simultáneamente. Gracias a ellos, pueden filtrar toda la sangre cada cinco minutos.

Solucionario

Respuesta variable. Se espera que los estudiantes señalen que el sistema digestivo obtiene los nutrientes a partir de los alimentos, los absorbe y permite que 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 al respirar. 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, conduciendo las sustancias de desecho hacia los órganos excretores. El sistema renal, que es parte del sistema excretor, filtra y purifica la sangre, eliminando los desechos metabólicos. La formación de orina es el resultado de aquel proceso. Los desechos metabólicos también se eliminan a través de los pulmones, el intestino grueso y la piel. Todas las funciones descritas no podrían realizarse si los sistemas no trabajaran coordinadamente.



Haga a sus estudiantes las siguientes preguntas: “¿qué sucede con los nefrones cuando bebes poca agua?” y “¿qué sucede con los nefrones cuando bebes mucha agua?” Los estudiantes podrían inferir que, al beber poca agua, los nefrones reabsorberán más fluido y producirán menos orina, la que estará muy concentrada. Al beber mucha agua, la reabsorción de será menor y se producirá más orina, que se presentará muy diluida.

Invítelos a realizar la Actividad 6 **Interpretar resultados** de las páginas 36 y 37 del Cuaderno de Actividades.

Unidad 1 • Lección 2

Solucionario

1. Un espirómetro es un instrumento que mide el funcionamiento de los pulmones. Para utilizarlo, el paciente respira en una boquilla. Un dispositivo mide la cantidad de aire inhalado o exhalado y el tiempo que tomó cada acción.
2. y 3. Una propuesta para construir el espirómetro es la siguiente:
 - a. Usar una probeta de 500mL para graduar una botella de plástico de cuatro litros o más.
 - b. Agregar agua a un recipiente grande en el que quepa la botella invertida en su interior, tal como se observa en la imagen del Texto del estudiante. Una vez que la tengan ahí, que la cuelguen de un soporte universal y le saquen la tapa para introducir la manguera.
 - c. Cada integrante debe soplar por la manguera y medir el volumen de agua que es desplazado por el aire que exhala. Pídales que peguen cinta en el extremo de la manguera y que la cambien con cada turno.
4. y 5. Al soplar por la manguera, se verá que el aire que contenían los pulmones comenzará a desplazar el agua de la botella y también la del recipiente. Cuando el estudiante no tenga más aire, debe dejar la manguera, respirar normalmente y registrar el nivel de agua alcanzado en la botella. Aquel valor corresponde a toda la capacidad pulmonar que posee.
1. Los estudiantes deben ser capaces de integrar los principales conceptos estudiados durante la lección y tener una visión global de los temas abordados más importantes.
2. Respuesta variable.

Construir un modelo de espirómetro

Evaluación



Un espirómetro permite medir la **capacidad pulmonar**.

- › En parejas, averigüen cómo funciona.
- › Recolecten los materiales.
- › Definan el procedimiento, distribuyan las tareas y constrúyanlo.
- › Midan la capacidad pulmonar de cada integrante.
- › Registren las observaciones y comuniquen sus resultados.



El conocimiento científico se genera a través de distintos métodos, no existe un procedimiento único. Comparen su modelo con otros, ¿hay diferencias o similitudes?

1. Responde la pregunta del título de la lección.
2. Formula y contesta dos preguntas relacionadas con la imagen superior de la página 24.

46 | Unidad 1 - Cuerpo humano en acción

Propósito y recomendaciones

El espirómetro permite medir la capacidad pulmonar, es decir, la cantidad máxima de aire que una persona puede exhalar de sus pulmones tras una inhalación máxima.

Se sugiere utilizar la Evaluación formativa Unidad 1 lección 2, de la página 73, para monitorear los aprendizajes de los estudiantes.

Nutriente reemplazaría al plumavit

CIPA Chile y la UDEC diseñaron un material para el envasado avícola, alternativo a las bandejas de plumavit®. Se trata de un material biodegradable, elaborado a partir del almidón de papa.

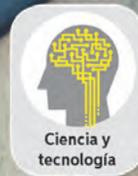
Las nuevas bandejas suponen múltiples beneficios y menor impacto al medio ambiente.

Fuente: Cares, 2018. (Adaptación)

► Las bandejas de plumavit® tienen una tasa de reciclaje de apenas un 1%.



Centro de Investigación de Polímeros Avanzados, CIPA ubicado en la Región del Biobío.



Unidad 1 • Lección 2

Preguntas de calidad

¿Qué beneficios crees que pueden otorgar estas investigaciones al mejoramiento de nuestra alimentación y al cuidado del medio ambiente?

Los alimentos transgénicos son aquellos producidos a partir de un organismo modificado con ingeniería genética mediante la incorporación de genes de otro organismo para producir las características deseadas. Considerando el caso del lupino amarillo, ¿qué beneficios crees que se buscaron al producir este alimento? ¿Cuáles podrían ser los riesgos para la salud humana al consumir alimentos transgénicos? ¿Es importante legislar acerca de la información que debe recibir el consumidor respecto de los alimentos transgénicos que va a adquirir?

Una científica optimista

Es posible lograr cultivos resistentes al cambio climático.



Nombre: Claudia Osorio.

Profesión: ingeniera agrónoma.

Proyecto: lupino amarillo resistente a plagas, la leguminosa más proteica del mundo.

Motivación: lograr cultivos que soporten condiciones extremas.

Fuente: CONICYT, 2015. (Adaptación)



Después de leer las secciones, invite a sus estudiantes a reflexionar a partir de las siguientes preguntas: ¿cuál es la importancia de incentivar el desarrollo científico en el país? ¿Qué opinas de que en Chile se estén realizando investigaciones de vanguardia?

Unidad 1 • Consolido mi aprendizaje

Solucionario

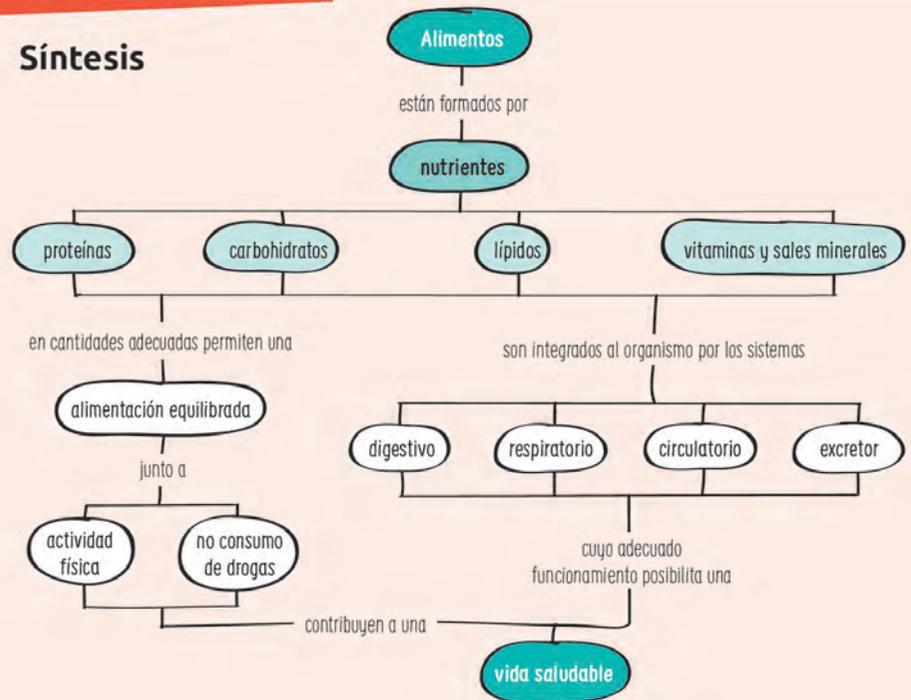
1.
 - a. Se esperaría observar cambios en el tubo 1, porque la saliva contiene la enzima amilasa, que se encarga de iniciar la degradación de los carbohidratos.
 - b. Se esperaría observar cambios en el tubo 3, debido a que la bilis está encargada de emulsionar las grasas para posteriormente facilitar su digestión.

Ambientes de aprendizaje

Con el objetivo de promover la precisión en las respuestas entregadas por sus estudiantes, formule algunas preguntas, por ejemplo: ¿están seguros de sus respuestas?, ¿por qué han entregado esas respuestas?

Para fomentar el razonamiento, formule preguntas como las siguientes: ¿por qué lo han hecho de esta manera?, ¿por qué dicen que...?, ¿por qué creen que...?, ¿en qué se basan para decir que...?, ¿cómo podrían comprobar lo que están diciendo?, ¿cómo podrían fundamentar mejor lo que acaban de decir?, ¿cómo saben lo que dicen?, etcétera.

Síntesis



Evaluación

1. Observa el siguiente montaje experimental



- a. ¿En cuál(es) de los tres alimentos ocurrirían cambios?
- b. ¿Qué resultados se obtendrían si en lugar de saliva se utilizara bilis?

Propósito y recomendaciones

Después de analizar la Síntesis de la unidad 1, proponga a los estudiantes que planteen una nueva forma de representar los contenidos estudiados.

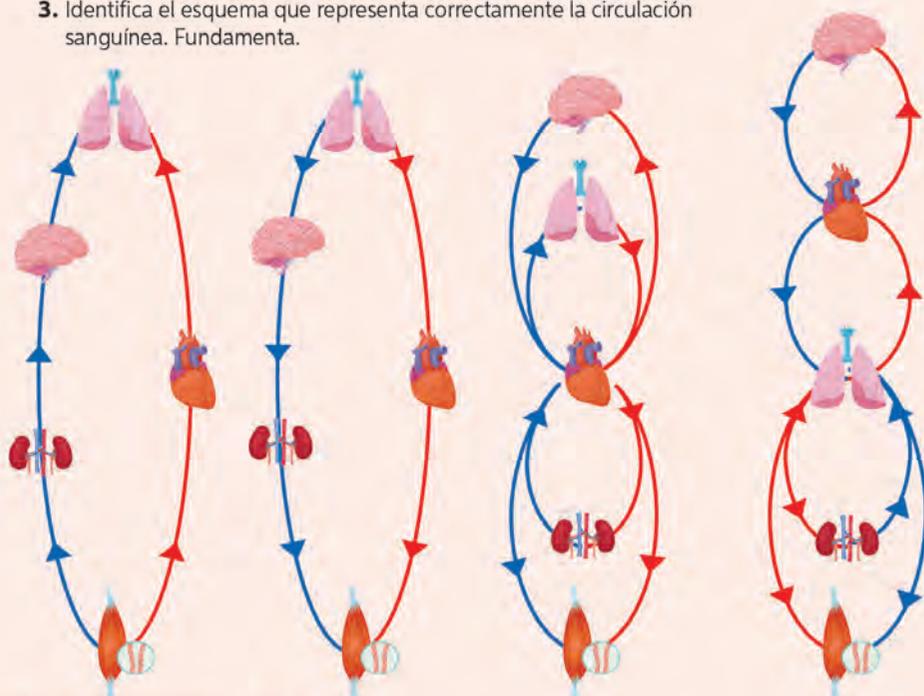
Se sugiere monitorear los aprendizajes de los estudiantes. Para ello utilice la Evaluación sumativa de la Unidad 1, disponible en las páginas 74 y 75 de esta Guía.

2. Analiza la siguiente tabla:

| Contenido de O ₂ y CO ₂ del aire | | | |
|--|-----------------|-------------|-------------------------|
| | Gas | Volumen (%) | Presión parcial (mm Hg) |
| Aire inhalado | O ₂ | 20,9 | 158,0 |
| | CO ₂ | 0,003 | 0,23 |
| Aire exhalado | O ₂ | 16,0 | 114,0 |
| | CO ₂ | 4,0 | 29,0 |

Fuente: Ganong, 2013

- ¿Cómo varían los niveles de cada gas al inhalar y exhalar?
 - ¿Cómo explicarías estas variaciones?
3. Identifica el esquema que representa correctamente la circulación sanguínea. Fundamenta.



Me autoevalúo

Revisa tus respuestas y reflexiona con estas preguntas:

- ¿Qué contenidos debes reforzar? ¿Qué estrategias usarás?
- ¿Qué contenidos nuevos aprendiste?

Solucionario

- Al inhalar, el nivel de gas O₂ aumenta (20,9%) y el de CO₂ disminuye (0,003%). Esto significa que son inversamente proporcionales. En la exhalación, entonces, el nivel de gas O₂ disminuye (16%) y el de CO₂ aumenta (4%).
 - Se espera que los estudiantes relacionen estas variaciones con el canje gaseoso que se produce en la respiración. Es decir, al inspirar ingresa oxígeno a los pulmones por lo que desciende el volumen de dióxido de carbono, mientras que al exhalar aumenta el volumen de dióxido de carbono y disminuye el de oxígeno.
- El esquema número 3 representa correctamente la circulación sanguínea. La aurícula izquierda del corazón recibe sangre rica en O₂ y pobre en CO₂ a través de las venas pulmonares. Luego, la sangre es bombeada por el ventrículo izquierdo hacia todo el organismo mediante la arteria aorta. Finalmente, en el intercambio gaseoso en los capilares de los tejidos, la sangre ahora rica en CO₂ regresa a la aurícula derecha por las venas cavas.

Complemente la sección Me autoevalúo, que favorece el desarrollo **metacognitivo** de sus estudiantes, con preguntas como: ¿qué otras metas, además de las propuestas al inicio de la unidad, lograste? ¿Qué otras preguntas pudiste responder con el estudio de la unidad? ¿Qué lección te gustó más? ¿Por qué? ¿Qué contenidos crees que son útiles para tu vida? Explica.

Se sugiere evaluar los aprendizajes logrados de los estudiantes Para hacerlo, utilice la Evaluación final de Unidad 1, disponible en las páginas 76 y 77 de esta Guía.

Observar y reconocer nutrientes en alimentos

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

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

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

Experimento 1: reconocimiento de carbohidratos

Recuerda

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

Experimento 2: reconocimiento de lípidos



1

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



2

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

Jugo de uva



4

Calentaron ambas muestras en el mechero.

Precaución

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



3

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

Recuerda

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



1

Agua _____
Aceite _____
Agua _____
Aceite _____

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



2

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

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

Propósito y recomendaciones

Esta actividad se relaciona directamente con las siguientes habilidades:

- Procesar y analizar la evidencia.
- Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable

en estudio. Guíe a los estudiantes en el análisis de los materiales y los procedimientos mediante preguntas de calidad, tales como “¿qué debo hacer? Explícalo con tus palabras” o “¿qué acciones debería efectuar para desarrollar con éxito la actividad?”.

➤ Representen los cambios observados en los tubos de ensayo.

Experimento 1

Dibujen las muestras antes de agregar el reactivo de Fehling

Tubo 1

Tubo 2

Dibujen las muestras después de agregar el reactivo de Fehling

Tubo 1

Tubo 2

Descripción de los cambios experimentados por cada muestra.

El contenido del tubo 1 cambia de color cuando se somete al calor: varía de color verde uva diluido a café anaranjado de manera uniforme. Por otro lado, el tubo 2 mantiene un color azulado sin que podamos notar cambios en el contenido.

Experimento 2

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

Tubo 3

Tubo 4

Tubo 5

Tubo 6

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

Descripción de los cambios experimentados por cada muestra.
El tubo 3 cambia de color a un rojo intenso uniforme. El tubo 4 se colorea de un rojo tenue. En el tubo 5, se forman dos capas: de color rojo y otra con el aceite. El tubo 6 se mantiene de color rojo uniforme.

➤ Registren y organicen en una tabla los resultados obtenidos.

| Tubo | Muestra | Reactivo | Resultado |
|------|----------------|------------|-----------|
| 1 | Jugo de uva | Fehling | Positivo |
| 2 | Agua destilada | Fehling | Negativo |
| 3 | Aceite | Sudán III | Positivo |
| 4 | Agua destilada | Sudán III | Negativo |
| 5 | Aceite | Tinta roja | Positivo |
| 6 | Agua destilada | Tinta roja | Negativo |

➤ Comenten sus observaciones.

- ¿Qué información obtuvieron a través de sus observaciones? **Se espera que los estudiantes mencionen que gracias a las observaciones pudieron determinar si la muestra reaccionaba de manera positiva o negativa a la presencia de algún nutriente.**
- ¿Hubo diferencias en sus observaciones? De ser así, ¿a qué las atribuyen? **Respuesta variable. Podrían presentar diferencias debido a la manipulación de los materiales de laboratorio y de los reactivos.**

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

- ¿Qué indican los cambios observados en cada uno de los tubos? **Los cambios observados permiten determinar que el jugo de uva del tubo 1 tiene presencia de carbohidratos, en cambio el agua destilada del tubo 2 no contiene carbohidratos. El aceite de los tubos 3 y 5 contiene lípidos, en cambio el agua destilada de los tubos 4 y 6 no contiene aquel nutriente.**
- ¿Es posible concluir que en la uva hay carbohidratos y en el aceite hay lípidos? ¿Por qué? **Si, efectivamente en la uva hay presencia de carbohidratos y en el aceite de lípidos. La utilización de ciertos reactivos permite identificar la presencia o ausencia de un nutriente específico en una muestra de alimento.**
- ¿Qué creen que sucedería si emplearan reactivo de Fehling en el aceite? **Los estudiantes deberían mencionar que el reactivo de Fehling no permite detectar la presencia de lípidos, en tanto localiza específicamente los carbohidratos. Por lo tanto, la muestra sería negativa.**

Propósito y recomendaciones

Comente a sus estudiantes que, una vez que los tubos de ensayo son sometidos al calor o bien su contenido se combina con el reactivo, las variaciones de colores pueden ser sutiles. Invítelos a observar de manera activa y dirigida a partir de la curiosidad. Conceptos especiales.

Actividad 2

Desarrollar un plan de trabajo

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



Algunos datos sobre Camilo:

Sexo: hombre.
Edad: 17 años.
Estatura: 1,72 metros.
Masa corporal: 68 kilogramos.
 (La masa corporal de Camilo está dentro del rango de su peso ideal)

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

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

Fuente: FAO, 2014. (Adaptación)
 Según su sexo y edad, los requerimientos energéticos diarios de Camilo son 2870 kcal.

Propósito y recomendaciones

Recuerde a sus estudiantes que una interpretación es la explicación de los resultados obtenidos, lo cual implica la interpretación de los resultados tanto esperados como no esperados.

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

Proteínas

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

| Edad (años) | Ingesta de proteínas por kg de masa corporal (g) | | Ingesta de lípidos* por kg de masa corporal (g) | | Ingesta de hidratos de carbono** por kg de masa corporal (g) | |
|-------------|--|---------|---|---------------|--|----------------|
| | Hombres | Mujeres | Hombres | Mujeres | Hombres | Mujeres |
| 12-13 | 1,35 | 1,30 | 577,5 - 693,0 | 512,5 - 615,0 | 1039,5 - 1501,5 | 922,5 - 1332,5 |
| 13-14 | 1,35 | 1,30 | 610,0 - 732,0 | 530,0 - 636,0 | 1098,0 - 1586,0 | 954,0 - 1378,0 |
| 14-15 | 1,30 | 1,20 | 647,5 - 771,0 | 540,0 - 648,0 | 1165,5 - 1683,5 | 972,0 - 1404,0 |
| 15-16 | 1,30 | 1,20 | 675,0 - 810,0 | 535,0 - 642,0 | 1215,0 - 1755,0 | 963,0 - 1391,0 |
| 16-17 | 1,20 | 1,10 | 700,0 - 840,0 | 532,5 - 639,0 | 1260,0 - 1820,0 | 958,5 - 1384,5 |
| 17-18 | 1,20 | 1,10 | 717,5 - 861,0 | 535,0 - 642,0 | 1291,5 - 1865,5 | 963,0 - 1391,0 |

* Se recomienda consumir entre 25 % y 30 % de la ingesta calórica.
 ** Se recomienda consumir entre 45 % y 65 % de la ingesta calórica.

Fuente: FAO, 2014. (Adaptación)

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

Procedimiento

68 x 1,2 = 82 g de proteínas al día
ingesta diaria de proteínas por kg de masa corporal

Datos

1 g de proteínas = 4 Kcal
 $82 \times 4 = 328 \text{ Kcal}$
 $\frac{2870}{328} = \frac{100\%}{\%}$
 $\frac{328 \times 100}{2870} = \frac{11,4\% \text{ del total}}{\text{de energía diaria}}$

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

Lípidos

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

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

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

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

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

Entonces, debo consumir 86 gramos de lípidos diarios.

Carbohidratos

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

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

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

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

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

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

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

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

Propósito y recomendaciones

Respuestas variables. Para dar un ejemplo, los cálculos fueron realizados considerando que se trata de una estudiante de 13 años que mide 1,49 cm.

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

- Replica el procedimiento efectuado por Camilo.
- Observa la tabla de la página 16 y anota cuál es tu necesidad promedio de energía diaria, según tu edad y sexo.
- Necesito consumir **2.120** kcal al día.
- Pídele a tu profesor que te ayude a determinar tu masa corporal ideal, acorde a tu sexo y estatura.
- Mi masa corporal ideal es **46** kilogramos.
- Calcula tus necesidades diarias de proteínas.

Respuesta variable. Si suponemos que se trata de una estudiante de 13 años que mide 1,49 cm, los resultados serían los mencionados arriba y las necesidades de proteínas: 59,8 g de proteínas al día.

- Requiero consumir **59,8** gramos de proteínas al día.
- Calcula tus necesidades diarias de lípidos (aporte del 27 % de las calorías).

63,5 gramos de lípidos.

- Requiero consumir **63,5** gramos de lípidos al día.
- Calcula tus necesidades diarias de carbohidratos.

327,5 gramos de carbohidratos al día.

- Requiero consumir **327,5** gramos de carbohidratos al día.
2. Crea un menú para un día de la semana basándote en los resultados que obtuviste. Dirígete la página 126 y revisa la tabla que ahí aparece, en ella se resume la composición nutricional de diversos alimentos. Selecciona aquellos que quieras incluir en tu menú.
3. Realiza el mismo procedimiento para algún miembro de tu familia y planifiquen juntos un menú adecuado.

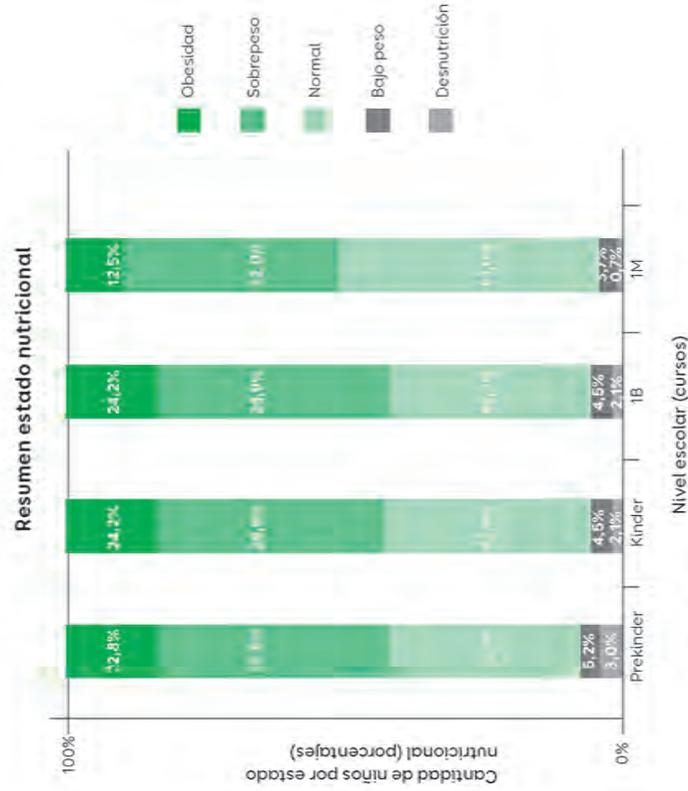
Se sugiere que los estudiantes utilicen una hoja de cálculo de Excel para crear el menú de un día de la semana.

Actividad 3

Examinar los resultados de una investigación

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

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



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

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



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



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

1. Identifica la información relevante.

a. ¿Qué información revela el gráfico?

El gráfico muestra la situación nutricional de niños y adolescentes en Chile.

b. ¿Qué variables involucra?

El porcentaje de niños por estado nutricional y el nivel escolar que cursan

c. ¿Qué hallazgos se pueden desprender del gráfico?

En prekinder, kinder y 1B los porcentajes de sobrepeso y obesidad se encuentran por debajo del estado normal. En 1M los porcentajes de sobrepeso y obesidad disminuyen en relación a los otros niveles.

2. Contesta las preguntas.

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

En 1M se da el mayor porcentaje de escolares con bajo peso, y en kinder se da el mayor porcentaje de sobrepeso. Para determinar estos mismos datos pero por género, pueden visitar el sitio: https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2013/03/MapaNutricional2018_Junaeb_21.02.pdf

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

Se espera que concluyan que, aunque los porcentajes de sobrepeso y obesidad son considerables, en ningún nivel estos superan el estado nutricional normal.

Propósito y recomendaciones

Comente a sus estudiantes que la mayoría de los gráficos de barras se rigen por ejes verticales y horizontales que muestran las variables relacionadas entre sí. Invítelos a leer y entender a qué se refieren los ejes de modo que puedan comprender el diagrama más rápido.

Actividad 4

Concluir a partir de evidencias

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

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

| Riesgos relativos de cáncer por obesidad según localización y sexo | | | |
|--|-----------------------|-----------------|--------------------|
| Localización del cáncer | Otros tipos de cáncer | Riesgo relativo | Tarjetas españolas |
| Célon | | | |
| Hombres | 1,4 | 1,2 | |
| Mujeres | 1,1 | 1,0 | |
| Endometrio | | | |
| Hombres | - | - | |
| Mujeres | 3,4 | 1,4 | |
| Milano | | | |
| Hombres | - | - | |
| Mujeres | 1,3 | 1,1 | |
| Páncreas | | | |
| Hombres | 1,8 | 1,5 | |
| Mujeres | 1,7 | 1,3 | |
| Hígado | | | |
| Hombres | 1,6 | 1,2 | |
| Mujeres | 1,9 | 1,3 | |
| Vesícula biliar | | | |
| Hombres | 1,4 | 1,0 | |
| Mujeres | 1,9 | 1,3 | |

Fuente: Garmendia, et al., 2013. (Adaptación)

Propósito y recomendaciones

Señale que las conclusiones ponen en relación los resultados obtenidos con la hipótesis planteada. Para ello, es necesario identificar cuál es el problema que el

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

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

Principalmente el de hígado y en segundo lugar el de páncreas.

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

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

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

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

El 13,3% de los hombres y el 33,9% de las mujeres.

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

El factor de riesgo predominante en ambos sexos es el exceso de peso.

investigador quiso estudiar y comprender los resultados comunicados por medio de las tablas.

Actividad 1

Interpretar los resultados de un experimento

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

Recuerda

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

Precaución

No comer los alimentos utilizados en la experiencia práctica.



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

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



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

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

1. Realicen el procedimiento descrito.

2. Respondan las preguntas para interpretar los resultados obtenidos.

a. ¿Por qué se le agrega saliva a las muestras de alimentos?

Porque la saliva contiene la amilasa salival, la ptialina, que es una enzima que cumple la función de digerir el glucógeno y el almidón para formar azúcares más simples. Por lo tanto, al añadir amilasa salival se espera que digiera los alimentos que contienen glucógeno y almidón.

b. ¿Qué función cumple la povidona yodada?

La povidona yodada se usa para determinar la presencia de almidón. Cuando se aplica sobre un alimento que contiene almidón, cambia de color café a azul oscuro.

¿Por qué creen que Catalina y Tomás seleccionaron estos alimentos?

¿Ustedes elegirían otros?, ¿cuáles?

Respuesta variable. Podrían mencionar que se basaron en la información de las páginas 12 y 13 o en el modelo de alimentación equilibrada de la página 17 del Texto del estudiante para seleccionar alimentos del grupo de los carbohidratos.

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

| | | |
|------------------|-----------------|-------------------|
| Pocillo con papa | Pocillo con pan | Pocillo con jamón |
| Azul oscuro | Azul oscuro | Café |

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

La amilasa salival actuó degradando la papa y el pan, por lo tanto, son alimentos ricos en almidón. Debido al cambio de coloración de café a azul oscuro. Por otra parte, el jamón es un alimento pobre en almidón debido a que no hubo cambio de coloración.

3. Planteen dos conclusiones relacionadas con los resultados obtenidos.

Podrían concluir lo siguiente:

- La saliva, que contiene una enzima denominada amilasa salival o ptialina, degrada el carbohidrato almidón.

- Los alimentos ricos en carbohidratos, como la papa y el pan, contienen almidón. Aquel componente es reconocido por la povidona yodada, que actúa como marcador.

Propósito y recomendaciones

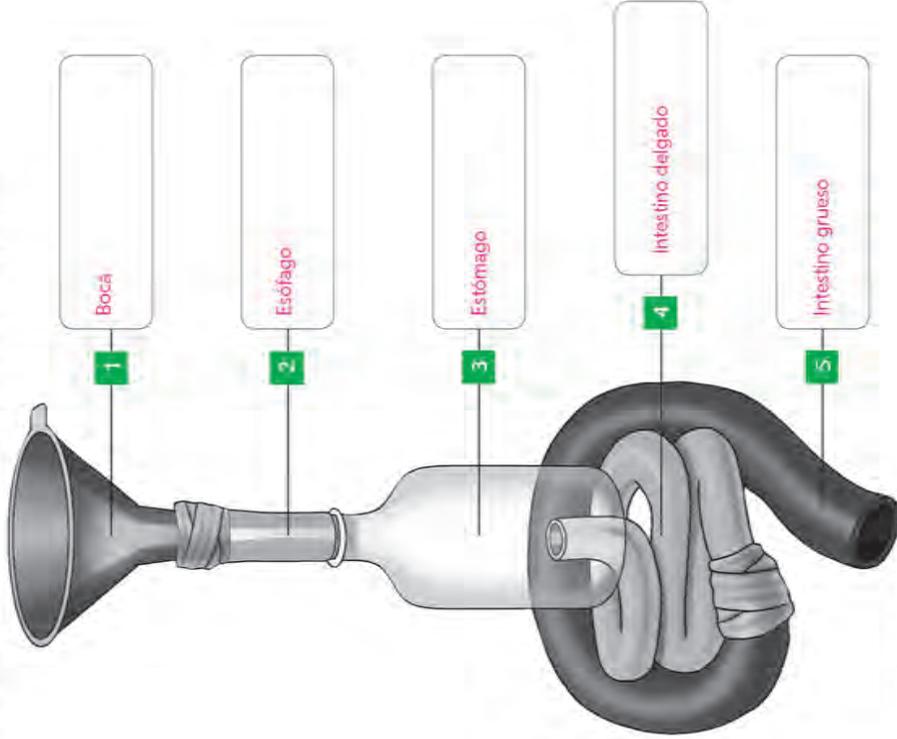
Fomente en sus estudiantes el desarrollo y la manifestación de una actitud de pensamiento crítico, que se traduzca en la rigurosidad y la replicabilidad de las evidencias para sustentar las respuestas y las soluciones.

Actividad 2

Construir un modelo

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

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



Propósito y recomendaciones

Incentive a sus estudiantes a abordar con imaginación la creatividad en la ciencia. Puede sugerirles que creen el diseño del modelo en papel antes de realizar la versión definitiva con los materiales. De este modo, podrán visualizar cómo llevarán a cabo ciertos modelamientos, por ejemplo, las conexiones entre las estructuras.

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

Materiales:

Respuesta variable. Incentive a sus estudiantes a desarrollar su creatividad utilizando preferentemente materiales reciclados como envases de bebidas, yogurt, bombillas, elásticos, etc.

Precaución

Ten cuidado al manipular los materiales; para evitar cortes.

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

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

Consideraciones:

Respuesta variable. Solicite a los estudiantes que sean detallistas en las consideraciones que registren. Por ejemplo, pídale que especifiquen qué materiales unirán, qué tamaño tienen, las precauciones que deben tener con los bordes que cortaron de la botella, entre otros.

4. Responde usando tu modelo.

a. ¿Dónde ocurre la digestión mecánica? ¿Qué parte del modelo representa ese componente del sistema digestivo?
 En la boca y en el estómago. Las partes del modelo que representan esos componentes del sistema digestivo son variables, según los materiales que hayan utilizado sus estudiantes.

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

La digestión química comienza en la boca gracias a la saliva, sigue en el estómago y continúa en el intestino delgado. Las partes del modelo que representan esos componentes del sistema digestivo son variables.

Actividad 3

Crear y usar un modelo

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

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

Los estudiantes deberían proponer armar una estructura que simule una boca y pueda sostener un cigarrillo en la parte superior de la botella. Pueden perforar una tapa con aquel fin. Además, deben considerar que la estructura tiene que ser hermética, es decir, no pueden quedar orificios por los que ingrese aire.

2. Dibuja tu propuesta.

Respuesta variable. Sugierales usar una botella plástica con un orificio en la tapa donde se va a ubicar el cigarrillo. Podrían sugerir poner algodón o agua en la base de la botella para evidenciar los efectos del humo de cigarro en la estructura.

Importante:

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

1

Define el fenómeno a modelar:

Efecto del humo del cigarro en los pulmones.

2

Reune los materiales y selecciona tu idea.

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

3

Prueba el modelo.

3. Una vez finalizada la demostración, responde.

a. ¿Qué evidencias relacionadas con el fenómeno obtuviste?

Tras realizar el experimento, concluimos que el humo del cigarro desprende sustancias que se adhieren al algodón cambiando su coloración.

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

Mientras más aspiraciones realiza la botella, el algodón se torna más oscuro.

Propósito y recomendaciones

Invite a sus estudiantes a investigar acerca del consumo de tabaco en Chile. Para ello, sugírales que ingresen a las páginas web de instituciones confiables, como MINSAL, OMS y Chile Atiende, entre otras.

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

Los resultados del experimento permiten evidenciar de manera práctica que el cigarro libera sustancias tóxicas en los pulmones, por lo tanto, inhalar humo del cigarro produce efectos negativos en el organismo.

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

Respuesta variable. Pueden elegir entre diversas formas de comunicarlos, ya sea mediante un dibujo, un esquema, una secuencia de imágenes, un informe, un afiche, etc.

Precaución

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



➤ El docente manipula el modelo simulando los movimientos de inhalación y exhalación, de modo que la botella "fume" el cigarrillo.

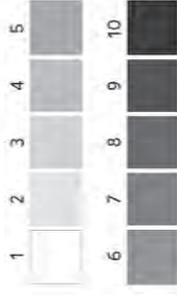
➤ Antes de que el cigarrillo tope con el borde de la botella, lo retira y apaga.

➤ Registra en la tabla el aspecto del algodón. Usa una escala de intensidad de color, como la referencia que aparece abajo.

➤ El docente repite la experiencia con otro cigarrillo y tú vuelves a registrar el aspecto del algodón.

4. Registra lo observado en la demostración.

| N° de cigarrillos | Escala de color |
|-------------------|-----------------|
| 1 | 2 |
| 2 | 3 |
| 3 | 4 |
| 4 | 6 |



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

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

Actividad 4

Formular predicciones y ponerlas a prueba

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

Recuerda

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

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

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

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

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

$$FC \text{ máx} = 208 - 10,7 \times \text{edad en años}$$

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

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

Propósito y recomendaciones

Supervise el desarrollo de la actividad, especialmente que los estudiantes no exijan su cuerpo sobre sus capacidades a fin de evitar lesiones o riesgos.

Respecto de la ecuación clásica para calcular FC máx, varios estudios indican que,

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

Escriban aquí su pregunta:

¿Qué efecto tiene el ejercicio físico en la frecuencia cardíaca?

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

Escriban aquí sus predicciones:

Respuesta variable. Incentive a sus estudiantes a predecir qué ocurrirá: un error es una oportunidad de conocimiento y crecimiento, en tanto forma parte del aprendizaje. Podrían responder, por ejemplo, que el ejercicio moderado no incide sobre la frecuencia cardíaca, que el ejercicio intenso la aumenta o que el moderado la disminuye.

3. Compruébenlas mediante el siguiente procedimiento:

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



>>

además de la edad, es necesario incluir el tipo de actividad física que realiza la persona normalmente. Esto se incluye en la actualización de la ecuación como un factor específico, lo que la hace más exacta.

➤ Realicen un ejercicio físico, como saltar la cuerda, trotar o caminar vigorosamente.

➤ Cada 2 minutos, midan la cantidad de pulsaciones que experimentan durante 10 segundos.

➤ Multipliquen este número por 6 para obtener su frecuencia cardíaca y registrenla en sus cuadernos.

➤ Intenten hacer el ejercicio por un total de 10 minutos. Una vez que hayan finalizado el ejercicio, continúen registrando su frecuencia cardíaca cada 2 minutos hasta que vuelva al valor que midieron en el **Paso 1** (frecuencia cardíaca en reposo).

Precaución

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

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

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

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

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

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

Respuesta variable: Dependiente de los datos obtenidos por los estudiantes.



Recuerda

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

6. Respondan las siguientes preguntas:

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

Al comenzar a realizar el ejercicio físico, la frecuencia cardíaca aumentó. Ello se debe a que el corazón necesita bombear más sangre para llevar oxígeno a los músculos del cuerpo que están siendo exigidos con el ejercicio físico.

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

Respuesta variable: En el ejemplo, María alcanzó su frecuencia cardíaca objetivo en 5 minutos.

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

Respuesta variable.

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

Respuesta variable: Podrían atribuirlos, en caso de que existan, a las diferencias personales en relación con la actividad física realizada, las condiciones de salud, entre otros.

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

Respuesta variable.

Propósito y recomendaciones

Respuestas variables. Los cálculos fueron realizados considerando un ejemplo de respuesta.

Actividad 5

Examinar evidencias científicas

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

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

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

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

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

Propósito y recomendaciones

Señale a sus estudiantes que la actividad es una investigación documental, que consiste en una técnica mediante la cual se selecciona y recopila información por medio de la lectura y la crítica de documentos y materiales bibliográficos. Es un procedimiento que puede ser complementario a los demás tipos de investigación.

2. Investiga las características de las variables de la tabla que no conozcas.

3. Contesta las siguientes preguntas a partir del análisis de la tabla:

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

Las tres variables que presentan porcentajes más altos son: consumo de tabaco, dislipemia y aterosclerosis.

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

Si el 12,41% de los pacientes que sufrió infarto al miocardio prematuro consumía alcohol y son 685 en total, entonces corresponde a 85.

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

96,78% corresponde a la suma de los porcentajes de pacientes con hábitos poco saludables, tales como consumo de tabaco, alcohol y drogas.

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

El consumo de tabaco es la variable que más influye en que se produzcan infartos al miocardio antes de los 46 años. Según los datos que entrega la tabla, un 76,78% de los pacientes tenía aquel hábito poco saludable.

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

Se relacionan directamente debido a que los hábitos de vida poco saludables afectan al organismo causando desequilibrios internos o enfermedades, como el infarto al miocardio prematuro.

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

Respuesta variable. Los estudiantes podrían mencionar la práctica de ejercicio de forma regular, el no consumo de tabaco, alcohol y drogas, la mantención de una dieta equilibrada y saludable, entre otros.

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

Actividad 6

Interpretar resultados

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

1. Lee la siguiente situación:

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

metabolismo) y otros componentes en la orina para identificar alteraciones patológicas relacionadas con un funcionamiento renal alterado. A continuación, se muestran los colores que presenta una tira reactiva con resultado normal o tira control, es decir, la que responde negativamente a la presencia de todos los metabolitos y componentes analizados. En la tira positiva se puede ver qué color presentaría cada metabolito y componente que si esté en la orina.

| | negativo | positivo | Tira control | Paciente 1 | Paciente 2 |
|------------------|----------|----------|--------------|------------|------------|
| Glóbulos blancos | | | | | |
| Proteína | | | | | |
| Hemoglobina | | | | | |
| Bilirrubina | | | | | |
| Glucosa | | | | | |
| pH | | | 7,0 | 7,0 | 8,0 |
| Densidad | | | 1000 | 1010 | 1030 |

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

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

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

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

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

Paciente 1 responde negativamente a la presencia de los metabolitos, presenta pH normal y densidad sobre el rango normal. Paciente 2 responde positivamente a la presencia de proteína en la orina, pH y densidad aumentada.

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

¿Por qué?

Probablemente el paciente 2, debido a que en su orina existe presencia de proteína. Además, el pH y la densidad de la orina están aumentados.

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

El paciente 1 tiene valores muy por debajo de lo normal y el paciente 2

presenta el triple de unidades formadoras de colonia con respecto a una persona sana. Este último tiene una cantidad elevada de bacterias en la orina.

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

Efectivamente, el paciente 2 presenta ambos resultados alterados. Ello indica que padece una insuficiencia renal.

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

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

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

Propósito y recomendaciones

Recuerde a sus estudiantes que una interpretación es la explicación de los resultados obtenidos, lo cual implica la interpretación de los resultados tanto esperados como no esperados.

Día Mes Año

Nombre: _____

Actividad 1

¿Qué se necesita para tener una dieta equilibrada?

Lee la siguiente descripción y realiza los mismos procedimientos que desarrollaste anteriormente en la lección 1 para sugerirle a Mariela un consumo diario de alimentos acorde a sus características fisiológicas. Guíate de la información de la página 126 del cuaderno de actividades para conocer la composición nutricional de diversos alimentos.

Mariela tiene 13 años, mide 1,59 m y su masa corporal es de 50 kg. Según sus características, ella requiere consumir 2 120 kcal al día y 1,30 g de proteínas por kg.

| Alimentos (incluye las cantidades) | Proteínas (g) | Lípidos (g) | Carbohidratos (g) |
|------------------------------------|---------------|-------------|-------------------|
| | | | |
| Gramos totales | | | |
| Porcentaje de la ingesta total | | | |
| Aporte en kilocalorías | | | |

Responde lo siguiente:

1. ¿Cuántos gramos de carbohidratos debe consumir Mariela cada día?
2. ¿Qué tuviste que hacer para calcularlo?
3. ¿La dieta que le sugieres a Mariela es equilibrada? Justifica.

Nombre:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Actividad 2

¿Son efectivas las cirugías de bypass gástrico para controlar el sobrepeso?

La obesidad es hoy en día uno de los principales problemas de salud. La Encuesta Nacional de Salud 2016 informa que, a nivel país, el 39.8 % de la población presenta sobrepeso, el 31,2 % padece obesidad y el 3,2 % tiene obesidad mórbida.

Estos índices representan un gran problema en tanto el sobrepeso constituye un factor de riesgo de múltiples patologías. Actualmente, las diversas intervenciones y tratamientos para revertir el exceso de masa en los pacientes con obesidad severa y mórbida, no tienen el grado de eficacia esperado. Los pacientes no mantienen la reducción de masa que logran en los primeros seis meses y presentan incluso una ganancia a largo plazo.

El tratamiento que mayor reporte de eficacia ha mostrado ha sido el quirúrgico. El más utilizado es el bypass gástrico (BPG), que consiste en disminuir el tamaño y la capacidad del estómago, y comunicarlo directamente con el intestino delgado para disminuir el nivel de absorción de los alimentos. Se considera un tratamiento eficaz porque los pacientes, luego de 12 meses, no recuperan la masa corporal que presentaban al principio.

1. Te invitamos a resolver el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es el efecto de la intervención quirúrgica (bypass gástrico) en el estado de sobrepeso de los pacientes?

Identifica las variables consideradas en este problema.

Variable manipulada: _____

Variable respuesta: _____

2. A continuación, se presentan dos hipótesis alternativas que pretenden dar una respuesta afirmativa y anticipada que relacione las mismas variables del problema de investigación. Elige una de ellas y justifica el porqué de tu elección.

Hipótesis 1: La intervención quirúrgica mejora el estado de sobrepeso de los pacientes.

Hipótesis 2: La intervención quirúrgica disminuye la posibilidad de aparición de otras patologías.

3. Describe el procedimiento que seguirías para realizar el experimento y obtener resultados como los que se registran en la tabla. Luego coméntalo con tus compañeros para corregir los posibles errores. que se presenta a continuación y considerar los materiales y procedimientos utilizados.

>>

>> Recuerda realizar los siguientes pasos: leer el problema de investigación, reconocer las dos variables, revisar los resultados registrados en la tabla que se presenta a continuación y considera los materiales y procedimientos.

4. Los resultados que obtuvo el equipo de investigación se resumen en la siguiente tabla:

Datos relevantes:

1. Diez individuos de características similares (ejemplo: hombres o mujeres con obesidad mórbida).
2. Intervención quirúrgica (bypass gástrico).
3. Medición de masa, Tasa Metabólica Basal (TMB) y masa de grasa corporal.

| Medición | TMB (Kcal/día) | | | Masa corporal (Kg) | | | Masa de grasa corporal (%) | | |
|----------|--------------------------|---------|----------|--------------------------|---------|----------|----------------------------|---------|----------|
| | Antes de la intervención | 6 meses | 12 meses | Antes de la intervención | 6 meses | 12 meses | Antes de la intervención | 6 meses | 12 meses |
| 1 | 2102,0 | 1802,0 | 1800,0 | 146,0 | 113,0 | 102,0 | 54,0 | 46,0 | 38,0 |
| 2 | 2033,0 | 1743,0 | 1681,0 | 123,0 | 88,0 | 73,0 | 52,0 | 46,0 | 38,0 |
| 3 | 1865,0 | 1587,0 | 1530,0 | 100,0 | 67,0 | 65,0 | 49,0 | 42,0 | 32,0 |
| 4 | 1607,0 | 1312,0 | 1350,0 | 97,0 | 67,0 | 87,0 | 42,0 | 35,0 | 40,0 |
| 5 | 1923,0 | 1654,0 | 1621,0 | 112,0 | 80,0 | 68,0 | 43,0 | 38,0 | 32,0 |
| 6 | 1942,0 | 1654,0 | 1600,0 | 113,0 | 81,0 | 67,0 | 44,0 | 36,0 | 29,0 |
| 7 | 1920,0 | 1630,0 | 1558,0 | 107,0 | 74,0 | 63,0 | 46,0 | 40,0 | 33,0 |
| 8 | 1854,0 | 1601,0 | 1533,0 | 117,0 | 83,0 | 64,0 | 41,0 | 35,0 | 29,0 |
| 9 | 2045,0 | 1720,0 | 1648,0 | 121,0 | 84,0 | 71,0 | 51,0 | 47,0 | 40,0 |
| 10 | 1939,0 | 1516,0 | 1419,0 | 107,0 | 73,0 | 61,0 | 53,0 | 41,0 | 27,0 |
| Promedio | 1923,0 | 1631,0 | 1569,0 | 114,3 | 81,1 | 73,1 | 47,5 | 40,6 | 33,2 |

5.

- a. ¿Qué diferencia existe entre el paciente 4 y los demás?
- b. ¿Podría afectar aquel resultado tan disímil al resto en la conclusión que finalmente acepta o rechaza la hipótesis de trabajo?
- c. Si tuvieras que realizar un estudio para conocer las causas por las que el paciente 4 no tuvo los resultados esperados luego de la intervención quirúrgica, ¿qué hipótesis plantearías frente a la problemática?

6. A partir de la interpretación de los resultados, responde:

- a. ¿Cuál es la principal conclusión del estudio?
- b. Menciona los datos que apoyan dicha conclusión, considerando los registros de los pacientes y el resultado general del estudio.
- c. ¿La hipótesis seleccionada inicialmente resultó ser verdadera o falsa? Justifica tu respuesta.

Nombre:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Actividad 3

Integrando los sistemas del cuerpo

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

1. Lean el siguiente texto:

El sistema digestivo obtiene los nutrientes a partir de los alimentos, los absorbe y hace que ingresen al sistema circulatorio. El sistema respiratorio capta oxígeno del medio, lo entrega al sistema circulatorio y elimina el dióxido de carbono que estaba presente en él. 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 aquellos procesos se forma la orina. También se excretan los desechos metabólicos a través de los pulmones, el intestino grueso y la piel. Todas las funciones descritas no podrían realizarse si los diferentes sistemas no trabajaran 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 trabajan los sistemas del cuerpo para nutrirlo.
4. A partir de dicho esquema, construyan un modelo que represente la interacción de los sistemas.
5. Luego, compartan con el curso sus síntesis y modelos. Expliquen por qué les sirvió la estrategia implementada y cómo la llevaron a cabo.

Nombre:

I. Selección única. Responde las siguientes preguntas marcando la alternativa correcta.

1. ¿Cuál de los siguientes alimentos se caracteriza por su alto contenido de proteínas?
 - A. Palta.
 - B. Arroz.
 - C. Carne.
 - D. Verduras.

2. En términos generales, para elaborar una dieta equilibrada debemos considerar las siguientes recomendaciones:
 - I. Consumir productos lácteos 3 veces al día.
 - II. Comer legumbres, en reemplazo de la carne, dos veces por semana.
 - III. Consumir moderadamente vitaminas y fibras.
 - A. Solo I
 - B. I y II
 - C. II y III
 - D. I, II y III

3. Cualquier sustancia que al ser ingerida modifica o altera el estado de ánimo, la percepción y/o el estado de conciencia, las funciones cognitivas y la conducta corresponde a:
 - A. Alimento
 - B. Bebida
 - C. Droga
 - D. Sangre

4. ¿En qué estructura u órgano finaliza el proceso de digestión de los alimentos?
 - A. Esófago.
 - B. Estómago.
 - C. Intestino grueso.
 - D. Intestino delgado.

5. Los principales componentes del sistema circulatorio son:
 - A. Corazón – sangre – pulso
 - B. Corazón – arterias – válvulas
 - C. Corazón – sangre – vasos sanguíneos
 - D. Corazón – venas - pulmones

6. ¿Cuál es el recorrido que sigue el aire desde que ingresa al organismo hasta alcanzar los alvéolos?
- A. Cavidad nasal – bronquios – bronquiolos – tráquea.
 - B. Cavidad nasal – laringe – tráquea – bronquios – bronquiolos.
 - C. Cavidad nasal – tráquea – laringe – bronquios – bronquiolos.
 - D. Tráquea – bronquiolos secundarios – bronquiolos – bronquios.
7. ¿Qué caracteriza la espiración?
- A. La caja torácica se expande.
 - B. Los pulmones se llenan de aire.
 - C. Ingresa oxígeno a los pulmones.
 - D. Sale aire por las vías respiratorias.
8. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A. La actividad física reduce el riesgo de padecer variadas enfermedades.
 - B. Realizar actividad física regular implica practicar deporte todos los días.
 - C. La actividad física aumenta el riesgo de padecer estrés y ansiedad.
 - D. Si se realiza actividad física regular no es necesario seguir una dieta saludable.

II. Desarrollo.

1. Observa y analiza la información de la tabla que muestra la composición de la orina y del plasma sanguíneo. Luego, responde las preguntas planteadas.

| Sustancia | Plasma (g/L) | Orina (g/L) |
|-------------|--------------|-------------|
| Agua | 900,0 | 950,0 |
| Urea | 0,3 | 20,0 |
| Glucosa | 1,0 | 0,0 |
| Ácido úrico | 0,3 | 0,5 |

Fuente: Archivo editorial.

- a. ¿Qué sustancias están en mayor concentración en la orina?

- b. ¿Qué sustancias están en mayor concentración en el plasma?

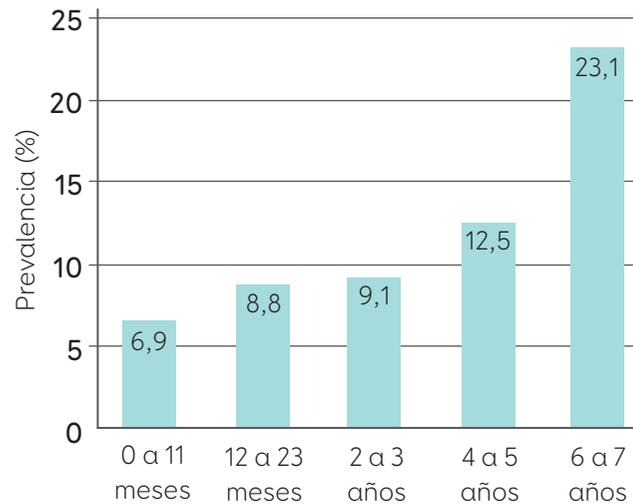
- c. ¿Por qué en condiciones normales la glucosa no está presente en la orina? Explica.

Nombre:

I. Selección única. Responde las siguientes preguntas marcando la alternativa correcta.

- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones corresponde a un trastorno asociado a una mala alimentación?
 - Las personas que tienen un exceso de masa corporal padecen obesidad.
 - El bajo peso implica una acumulación anormal o excesiva de grasa.
 - La desnutrición corresponde a grandes ingestas seguidas de vómitos inducidos.
 - El rechazo a consumir alimentos por miedo a ganar masa corporal se conoce como bulimia.
- La cantidad y la calidad de la dieta están relacionadas con:
 - La estatura de la persona.
 - La actividad física que realiza.
 - El número de comidas que hace al día.
 - Solo I
 - Solo III
 - I y II
 - II y III
- Un almuerzo que incluye una porción de arroz con un trozo de bistec, ensalada de lechuga y un racimo de uvas de postre, ¿qué nutrientes posee en mayor proporción?
 - Proteínas y carbohidratos.
 - Carbohidratos y lípidos.
 - Proteínas y vitaminas.
 - Proteínas y lípidos.

- ¿Cómo adquiere tu cuerpo el agua necesaria para desarrollar sus funciones?
 - Por medio de la digestión de alimentos.
 - A través de la respiración celular.
 - Mediante el metabolismo.
 - Por medio de las enzimas que actúan en los alimentos.
- ¿Cuál sería una correcta interpretación de los siguientes datos de obesidad infantil en Chile?



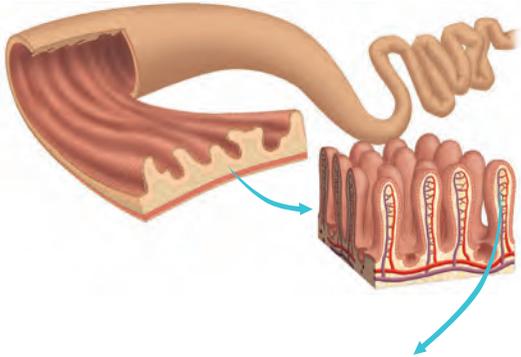
Fuente: Ministerio de Salud, Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas, 2010.

- La mayor diferencia de porcentajes se produce entre los niños de 1 a 3 años.
- A medida que aumenta la edad de los niños, disminuyen los niveles de obesidad.
- Entre los 4 y 7 años, el porcentaje de obesidad prácticamente se duplica.
- Las cifras de obesidad decrecen cuando los niños ingresan al colegio.

Nombre:

I. **Selección única.** Responde las siguientes preguntas marcando la alternativa correcta.

1. ¿Con qué función se relaciona la siguiente estructura?



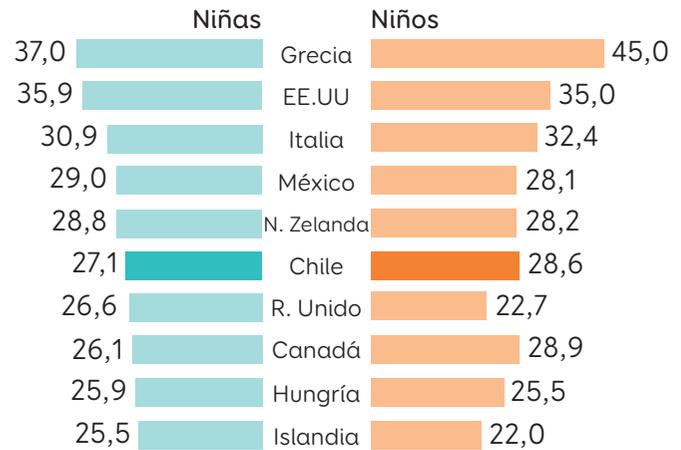
- A. Realiza la digestión química y mecánica, formando el quimo.
- B. Forma el bolo alimenticio gracias a la saliva y la acción trituradora de los dientes.
- C. Realiza la digestión y absorción de carbohidratos, proteínas y lípidos.
- D. Reabsorbe principalmente el agua como resultado de los movimientos peristálticos.
2. ¿Cuál es la función principal del sistema circulatorio?
- A. Distribuir nutrientes y oxígeno por todo el cuerpo.
- B. Transportar dióxido de carbono al corazón.
- C. Intercambiar gases con el medio externo.
- D. Eliminar los desechos de la digestión.
3. Las venas pulmonares transportan sangre rica en:
- A. CO_2 hacia los tejidos.
- B. Desechos metabólicos.
- C. Oxígeno hacia el corazón.
- D. CO_2 hacia los alvéolos.
4. ¿Qué nombres reciben los alimentos ingeridos en su avance por el tracto digestivo?
- A. Bolo alimenticio, quimo y quilo.
- B. Bolo alimenticio, quilo y quimo.
- C. Quimo, quilo y materia fecal.
- D. Quilo, quimo y materia fecal.
5. ¿Qué moléculas se encargan de la digestión química de los alimentos?
- A. Polisacáridos.
- B. Enzimas.
- C. Saliva.
- D. Bilis.
6. ¿Cuál es la función del sistema renal o urinario?
- A. Transportar el oxígeno hasta los pulmones.
- B. Captar y eliminar el CO_2 disuelto en la sangre.
- C. Filtrar y eliminar las toxinas disueltas en la sangre.
- D. Producir bilis para favorecer la disolución de las grasas.
7. ¿Cuál de los siguientes sistemas corporales realiza una función excretora y también de obtención de sustancias útiles para el organismo?
- A. Sistema respiratorio.
- B. Sistema circulatorio.
- C. Sistema digestivo.
- D. Sistema renal.

Nombre:

I. Selección única. Responde las siguientes preguntas marcando la alternativa correcta.

- ¿Cuál de los siguientes procesos no se efectúa en el sistema digestivo?
 - Absorción.
 - Ingestión.
 - Egestión.
 - Excreción.
- ¿Cuál es el recorrido que hace el oxígeno una vez que atraviesa los alvéolos del pulmón?
 - Es eliminado en la exhalación.
 - Es distribuido a todo el organismo.
 - Es transformado en dióxido de carbono.
 - Es acumulado en grandes cantidades en el pulmón.
- Una persona cruza desde Antofagasta a Calama por el desierto y sus reservas de agua se acaban. Al cabo de varias horas, es posible que:
 - Aumente la concentración de sales en su sangre.
 - Produzca una orina más concentrada.
 - Se estimule la producción de saliva.
 - Todas las anteriores.
- ¿Cuál es el recorrido que sigue un alimento cuando ingresa al tubo digestivo?
 - Boca, intestino delgado, estómago, hígado y esófago.
 - Boca, esófago, intestino delgado, estómago y páncreas.
 - Boca, estómago, esófago, intestino delgado e intestino grueso.
 - Boca, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y ano.

- Según un informe presentado por la OCDE en 2012, los países con niveles más elevados de sobrepeso y obesidad en menores de edad entre los 5 y los 17 años son los siguientes:



¿Cuál de las siguientes alternativas interpreta correctamente los resultados de este estudio?

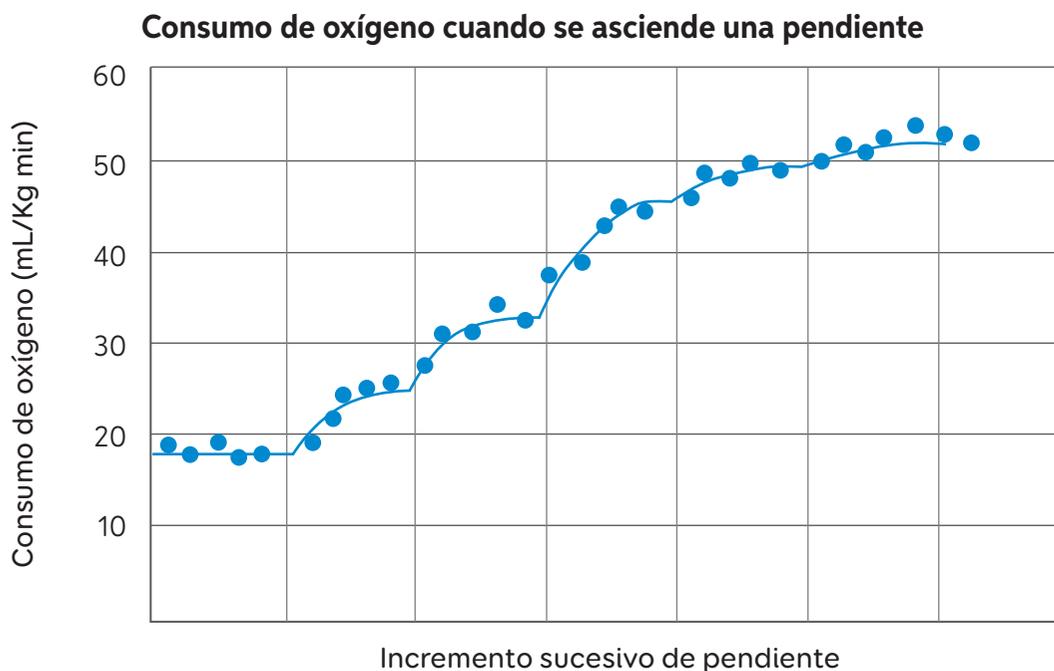
- Tanto en el caso niños como de niñas, Chile ocupa el sexto lugar entre los porcentajes más altos.
- Chile tiene un porcentaje mayor de niños y niñas con obesidad y sobrepeso que el Reino Unido.
- En todos los países es más alto el porcentaje de niños con sobrepeso y obesidad que el de niñas.
- Chile tiene un porcentaje menor de niños y niñas con obesidad y sobrepeso que Nueva Zelanda.

II. Desarrollo.

1. Utiliza tus conocimientos y la información de la tabla para responder la siguiente pregunta: ¿cuál es el aporte total de energía de este desayuno?

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

2. 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.

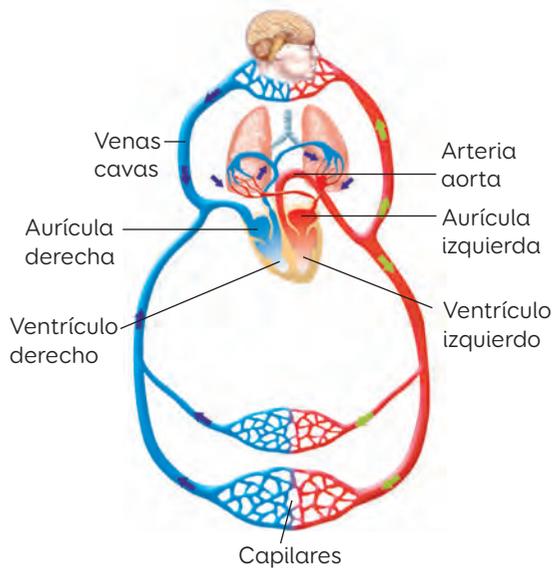
¿Qué hipótesis podría dar respuesta al problema planteado? ¿Qué variables debe considerar?

Nombre:

I. Selección única. Responde las siguientes preguntas marcando la alternativa correcta.

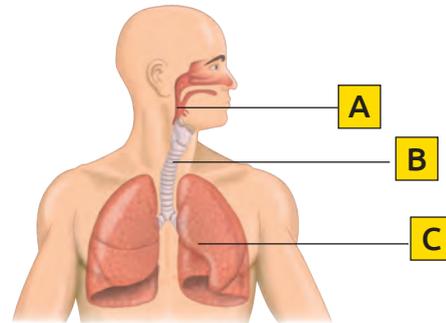
1. A la gente que tiene mucha actividad física, les conviene tomar un desayuno rico en:
 - A. Proteínas
 - B. Carbohidratos.
 - C. Grasas
 - D. Colesterol.

Utiliza la información de la imagen para responder las preguntas 2 y 3:



2. ¿Qué sistema se muestra en la imagen?
 - A. Digestivo.
 - B. Cardiovascular.
 - C. Nervioso.
 - D. Excretor.
3. ¿En qué se caracteriza el sistema de la imagen?
 - A. Es abierto.
 - B. Tiene un corazón con una sola cavidad.
 - C. En él se distinguen un circuito mayor y uno menor.
 - D. En él ingresan nutrientes y oxígeno.

4. La digestión química ocurre en diferentes partes del tracto digestivo, ¿qué finalidad tiene?
 - A. Abrir las paredes del intestino para facilitar el paso de nutrientes a la sangre.
 - B. Transformar los alimentos en sustancias más pequeñas que puedan ser absorbidas por el organismo.
 - C. Permitir el paso de nutrientes a través del intestino delgado.
 - D. Eliminar los elementos que no le sirven a nuestro organismo.
5. Si se toma una muestra de sangre cercana al intestino delgado, ¿cómo crees que sería?
 - A. Rica en nutrientes.
 - B. Rica en desechos.
 - C. Rica en oxígeno.
 - D. Igual que en otras partes del cuerpo.
6. ¿A qué estructuras corresponden las letras A, B y C respectivamente?



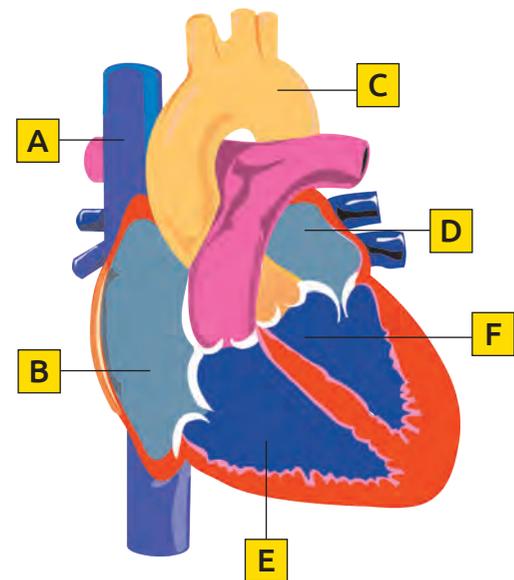
- A. Faringe, laringe y alvéolos.
- B. Faringe, tráquea y pulmón.
- C. Laringe, esófago y pulmón.
- D. Tráquea, bronquio y pulmón.

7. ¿Cuál es la función de los riñones?
- Aportar urea a la sangre.
 - Expulsar CO_2 hacia la sangre.
 - Trasladar la orina hacia la vejiga.
 - Filtrar metabolitos desde la sangre.
8. La trombosis es una enfermedad que se caracteriza porque quienes la padecen forman trombos (coágulos) en la sangre. ¿Con qué componente de la sangre se relaciona?
- Plasma
 - Plaquetas
 - Glóbulos rojos
 - Glóbulos blancos
9. ¿Cuál de las siguientes características de los alvéolos es fundamental para que ocurra el intercambio de O_2 y CO_2 a nivel pulmonar?
- El que los capilares rodeen completamente a los alvéolos.
 - La baja cantidad de sacos alveolares que hay en cada pulmón.
 - El que los alvéolos y vasos capilares estén formados por una sola capa de nefrones.
 - La forma de saco de los alvéolos.
10. Si se compara la cantidad de nutrientes de la sangre que “entra” al intestino con la de la sangre que “sale” de él una vez ocurrida la absorción, lo más probable es que sea:
- Igual en ambos casos.
 - Menor en la que sale.
 - Mayor en la que entra.
 - Mayor en la que sale.
11. ¿Qué acción de la piel se relaciona con su función excretora?
- Percibir cambios de presión y tacto.
 - Regular la temperatura del organismo.
 - Eliminar toxinas a través de las glándulas sudoríparas.
 - Proteger al organismo de posibles daños provenientes del medio.
12. ¿Qué estructura se encarga de realizar la filtración de la orina?
- Cápsula de Bowman.
 - Asa de Henle.
 - Glomérulo.
 - Capilares peritubulares.

II. Desarrollo.

1. Observa la imagen del corazón e indica el nombre de las estructuras identificadas con letras.

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____



Actividad 1

| | Gramos | Kcal | % |
|---------------|--------|---------|-------|
| Proteínas | 65,0 | 260,0 | 12,26 |
| Lípidos | 63,6 | 572,4 | 27,0 |
| Carbohidratos | 321,92 | 1 287,0 | 60,74 |

| Alimentos (incluye las cantidades) | Proteínas (g) | Lípidos (g) | Carbohidratos (g) |
|------------------------------------|---------------|-------------|-------------------|
| Leche descremada (1/2 taza) | 3,5 | 0,1 | 5,2 |
| Quesillo (2 rebanadas) | 16,4 | 3,3 | 3,1 |
| Marraqueta (1 unidad) | 6,4 | 0,7 | 60,0 |
| Yogur con sabor (1/2 taza) | 4,4 | 2,7 | 14,8 |
| Fideos (2 tazas) | 12,2 | 0,3 | 74,6 |
| Tomate (1 unidad pequeña) | 0,8 | 0,4 | 3,2 |
| Papas cocidas (2 tazas) | 2,6 | 0,1 | 16,7 |
| Choclo cocido (3/4 taza) | 3,9 | 1,1 | 19,0 |
| Plátano (1 unidad pequeña) | 1,3 | 0,4 | 21,3 |
| Almendras (1 taza) | 18,0 | 43,3 | 26,9 |
| Arroz (2 tazas) | 6,4 | 0,8 | 79,7 |
| Pescado (1 trozo mediano) | 21,9 | 3,8 | 0,1 |
| Gramos totales | 94,3g | 56,9g | 319,4g |
| Porcentaje de la ingesta total | 17,5% | 24,1% | 60,2% |
| Aporte en kilocalorías | 377,2 kcal | 512,1 kcal | 1 277 kcal |

Nota: los alimentos de la lista no coinciden exactamente con el valor requerido en la ingesta diaria de alimentos. Se deben seleccionar los alimentos cuyo valor se aproxime al requerido.

1. Requiere consumir 321,92 gramos de carbohidratos.

2. Se suma del porcentaje de proteínas y lípidos, al resultado se le restan 100 (que corresponden al 100 %). Se obtiene un 60,74 % de carbohidratos. Luego se realiza el siguiente cálculo:

$$2\ 120 \times (60,74/100) = 1\ 287\ \text{Kcal}$$

$$1\ 287/4 = 321,92\ \text{g}$$

3. Respuesta variable. La dieta considera varias porciones de comidas al día y alimentos que contienen diversos nutrientes.

Actividad 2

1. Variable manipulada: intervención quirúrgica (bypass gástrico).

Variable respuesta: sobrepeso de los pacientes.

2. Los estudiantes deberían escoger la hipótesis 1: la intervención quirúrgica mejora el estado de sobrepeso de los pacientes. Esta hipótesis relaciona las dos variables que se exponen en la pregunta de investigación.

3. El diseño del experimento debería involucrar un cierto número de pacientes a quienes se les realice un análisis de Tasa Metabólica Basal (Kcal/día), masa corporal (Kg) y masa de grasa corporal (%) antes de la intervención quirúrgica de bypass gástrico. Tras la operación se deben realizar nuevos controles de los mismos indicadores a los 6 meses y a los 12 meses.

5.

a. A diferencia de los otros casos, la operación no logró el objetivo de reducir el sobrepeso del paciente 4.

b. Este único resultado es tan aislado que no afecta la conclusión general que se desprende del análisis de la tabla. Los datos que entrega la tabla permiten aceptar la hipótesis de trabajo.

c. Respuesta variable. Un ejemplo de respuesta puede ser: los malos hábitos alimenticios después de la intervención quirúrgica inciden negativamente en los resultados de la misma.

6.

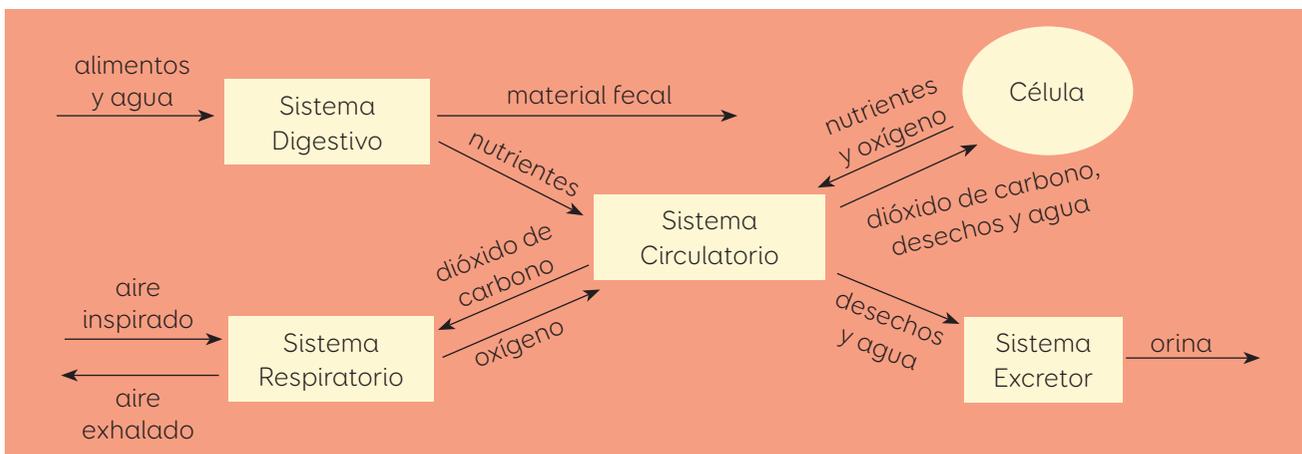
a. Se concluye que la intervención quirúrgica de bypass gástrico mejora el estado de sobrepeso de los pacientes.

- b. Los datos de 9 de 10 pacientes de la tabla indican que la cirugía incide positivamente en la baja de peso de los pacientes, así como también el promedio general refuerza aquella información.
- c. La hipótesis seleccionada inicialmente resultó ser verdadera, pues los datos evidencian que el promedio de los pacientes mejoró de condición de salud al bajar a un peso más saludable y mantenerlo en el tiempo.

Actividad 3

Para evaluar la construcción del esquema y del modelo, utilice una rúbrica como la siguiente:

| | Sí | No | Comentarios |
|---|----|----|-------------|
| Identifican los sistemas del cuerpo humano según las funciones que cumplen en el organismo. | | | |
| Explican la interacción de los sistemas del cuerpo humano, organizados en estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio. | | | |
| Crean, seleccionan, usan y ajustan modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares. | | | |



Evaluación diagnóstica de Unidad 1

| Tabla de especificaciones de preguntas de selección única | | | |
|---|------------|--|-------|
| Nº de ítem | Habilidad | Indicador | Clave |
| 1 | Recordar | Reconocen alimentos con alto contenido proteico. | C |
| 2 | Analizar | Distinguen características de una dieta equilibrada. | B |
| 3 | Analizar | Descomponen la información y la relacionan con el uso de drogas. | C |
| 4 | Comprender | Comparan diferentes estructuras u órganos y sus funciones. | D |
| 5 | Distinguir | Identifican los componentes del sistema circulatorio. | C |
| 6 | Comprender | Establecen el orden de las estructuras del sistema respiratorio según un criterio. | B |
| 7 | Aplicar | Determinan la acción que se ejecuta durante la espiración. | D |
| 8 | Relacionar | Establecen una relación entre la actividad física regular y la reducción del riesgo de padecer enfermedades. | A |

Respuestas a preguntas de desarrollo

1.

- a. El agua.
- b. El agua.
- c. Porque la glucosa es un nutriente importante para el organismo y no constituye un desecho. Las sustancias que se eliminan en la orina corresponden a desechos que se generan con la actividad metabólica.

Evaluación formativa de Unidad 1 Lección 1

| Tabla de especificaciones de preguntas de selección única | | | |
|---|------------|---|-------|
| Nº de ítem | Habilidad | Indicador | Clave |
| 1 | Recordar | Identifican la vía de ingesta de un nutriente esencial. | A |
| 2 | Comparar | Establecen las características de una dieta. | C |
| 3 | Distinguir | Reconocen los nutrientes que componen los alimentos. | A |
| 4 | Analizar | Identifican las características de la digestión. | A |
| 5 | Analizar | Identifican datos relacionados con la obesidad infantil en Chile a partir de una gráfica. | C |

Evaluación formativa de Unidad 1 Lección 2

| Tabla de especificaciones de preguntas de selección única | | | |
|---|-------------|---|-------|
| Nº de ítem | Habilidad | Indicador | Clave |
| 1 | Comprender | Relacionan estructuras del aparato digestivo con sus principales funciones. | C |
| 2 | Distinguir | Determinan la función principal del sistema circulatorio. | A |
| 3 | Analizar | Reconocen una sustancia y su función. | C |
| 4 | Relacionar | Establecen conexiones entre los diferentes nombres que reciben los alimentos al avanzar en las estructuras del sistema digestivo. | A |
| 5 | Identificar | Recuerdan la función de las enzimas. | B |
| 6 | Distinguir | Reconocen la función del sistema urinario. | C |
| 7 | Evaluar | Determinan criterios que definen al sistema digestivo. | C |

Evaluación sumativa de Unidad 1

| Tabla de especificaciones de preguntas de selección única | | | |
|---|------------|---|-------|
| Nº de ítem | Habilidad | Indicador | Clave |
| 1 | Analizar | Identifican los procesos que realiza el sistema digestivo. | C |
| 2 | Distinguir | Reconocen el proceso de ventilación pulmonar. | B |
| 3 | Aplicar | Comprenden el funcionamiento de la regulación del volumen de orina. | D |
| 4 | Analizar | Identifican las estructuras que componen al sistema digestivo y el recorrido que realiza el alimento al transitar por él. | D |
| 5 | Evaluar | Evalúan la información presentada en un gráfico. | B |

| Rúbrica de pregunta de desarrollo | | | |
|--|---|--|-----------------------|
| Nº | Objetivo evaluado | Indicador | Criterios |
| 1 | Extraer información de una tabla para calcular la cantidad de gramos por nutriente y aplicar los cálculos necesarios para convertirlos en kilocalorías. | No extrae la información de la tabla correctamente. A partir de un cálculo incorrecto de gramos por cada nutriente, aplica formulas erróneas de conversión de gramos a kilocalorías. | Incorrecta |
| | | Calcula correctamente la cantidad de gramos por cada nutriente, pero aplica la conversión de gramos a kilocalorías de forma incorrecta. | Parcialmente correcta |
| | | Calcula correctamente la cantidad de gramos por cada nutriente y realiza la conversión de gramos a kilocalorías, pero no suma todos los valores. | |
| | | Extrae correctamente información de la tabla y con ella realiza los cálculos necesarios para obtener la energía total del desayuno en kilocalorías: 507,9. | Correcta |

| Rúbrica de pregunta de desarrollo | | | |
|--|--|--|-----------------------|
| Nº | Objetivo evaluado | Indicador | Criterios |
| 2 | Extraer información de un gráfico para identificar las variables y formular una hipótesis. | No identifica correctamente las variables en el gráfico, no formula una hipótesis. | Incorrecta |
| | | Identifica las variables correctamente, pero la hipótesis formulada no las relaciona. La hipótesis no responde al problema planteado. | Parcialmente correcta |
| | | Identifica correctamente las variables, pero la hipótesis formulada no responde al problema planteado. | |
| | | A partir de la información del gráfico identifica las variables, consumo de oxígeno e incremento de una pendiente, y formula una hipótesis que las relaciona para dar respuesta al problema planteado. | Correcta |

Evaluación final de Unidad 1

| Tabla de especificaciones de preguntas de selección única | | | |
|---|-------------|--|-------|
| N° de ítem | Habilidad | Indicador | Clave |
| 1 | Identificar | Reconocen las características de los nutrientes. | B |
| 2 | Representar | Reconocen las características del sistema circulatorio a partir de una imagen. | B |
| 3 | Describir | Establecen las características que componen al sistema circulatorio. | C |
| 4 | Distinguir | Determinan la finalidad de la digestión química en los alimentos. | B |
| 5 | Evaluar | Establecen un juicio sobre la cantidad de nutrientes antes de que ingresen al intestino delgado. | A |
| 6 | Representar | Reconocen las estructuras que componen al sistema respiratorio a partir de una imagen. | B |
| 7 | Distinguir | Reconocen la función de los riñones en tanto órganos del sistema excretor. | D |
| 8 | Aplicar | Comprenden las características de una enfermedad y la relacionan con los elementos presentes en la sangre. | B |
| 9 | Aplicar | Comprenden las características de los alvéolos que permiten el intercambio de O ₂ y CO ₂ a nivel pulmonar. | A |
| 10 | Evaluar | Establecen un juicio sobre la cantidad de nutrientes tras su paso por el intestino. | B |
| 11 | Distinguir | Reconocen las características más relevantes de la piel y su función excretora. | C |
| 12 | Identificar | Recuerdan la función del glomérulo en la filtración de la orina. | C |

Respuestas a preguntas de desarrollo

1.

A: Vena cava superior.

B: Aurícula derecha.

C: Arteria aorta.

D: Aurícula izquierda.

E: Ventrículo derecho.

F: Ventrículo izquierdo.

Unidad 1 Cuerpo humano en acción

Actitudes científicas:

OA C. Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos. **OA F.** Demostrar valoración y cuidado por la salud e integridad de las personas, evitando conductas de riesgo, considerando medidas de seguridad y tomando conciencia de las implicancias éticas de los avances científicos y tecnológicos.

Habilidades y etapas de la investigación científica:

OA h. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC. **OA i.** Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares. **OA j.** Examinar los resultados de una investigación científica* para plantear inferencias y conclusiones: determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio y usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda).

| | Objetivos de aprendizaje | Temas | Nº de clases (90min c/u) |
|---|---|---------------------------|--------------------------|
| | Inicio de unidad (2 horas) | | 1 |
| L1: ¿Cómo ser saludables? (20 h) | OA 6. Investigar experimentalmente y explicar las características de los nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua) en los alimentos y sus efectos para la salud humana. | ¡Eres lo que comes! | 5 |
| | OA 7. Analizar y evaluar, a partir de evidencias, los factores que contribuyen a mantener el cuerpo saludable mediante una propuesta de plan que considere: una alimentación balanceada; la práctica regular de ejercicio físico y evitar el consumo de alcohol, tabaco y drogas. | ¡Seamos saludables! | 4 |
| | Evaluación de lección. | | 1 |
| L2: ¿Cómo integramos los nutrientes? (14 h) | OA 5. Explicar, a partir de evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano organizados en estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando: la digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre; el rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos; el proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar; el rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos y la prevención de enfermedades ocasionadas por el consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio que afectan a los diferentes sistemas del organismo. | ¡A incorporar nutrientes! | 1 |
| | | ¡Respira profundo! | 2 |
| | | Tránsito corporal | 2 |
| | | Equipo de limpieza | 1 |
| | Evaluación de lección. | | 1 |
| Consolido mi aprendizaje (2 horas). | | | 1 |

Unidad 2 La vida en su mínima expresión

Actitudes científicas:

OA C. Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos. **OA F.** Demostrar valoración y cuidado por la salud e integridad de las personas, evitando conductas de riesgo, considerando medidas de seguridad y tomando conciencia de las implicancias éticas de los avances científicos y tecnológicos.

Habilidades y etapas de la investigación científica:

OA h. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC. **OA i.** Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares. **OA j.** Examinar los resultados de una investigación científica* para plantear inferencias y conclusiones: determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio y usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda).

| | Objetivos de aprendizaje | Temas | Nº de clases (90min c/u) |
|--|--|------------------------|--------------------------|
| | Inicio de unidad (2 horas) | | 1 |
| L3: ¿De qué estamos formados? (18 h) | OA 1. Explicar que los modelos de la célula han evolucionado sobre la base de evidencias, como las aportadas por científicos como Hooke, Leeuwenhoek, Virchow, Schleiden y Schwann. | Exploración celular | 2 |
| | OA 2. Desarrollar modelos que expliquen la relación entre la función de una célula y sus partes, considerando: sus estructuras (núcleo, citoplasma, membrana celular, pared celular, vacuolas, mitocondria, cloroplastos, entre otros); células eucariontes (animal y vegetal) y procariontes y tipos celulares (como intestinal, muscular, nervioso, pancreático). | Las células por dentro | 4 |
| | | Equipos celulares | 2 |
| | Evaluación de lección. | | 1 |
| L4: ¿Cómo la célula intercambia materiales? (16 h) | OA 3 Describir, a través de la experimentación, los mecanismos de intercambio de partículas entre la célula (en animales y plantas) y su ambiente por difusión y osmosis. | Peaje celular | 4 |
| | | Transporte en plantas | 3 |
| | OA 4 Crear modelos que expliquen que las plantas tienen estructuras especializadas para responder a estímulos del medioambiente que son similares a las del cuerpo humano, considerando los procesos de transporte de sustancia e intercambio de gases. | | |
| | Evaluación de lección. | | 1 |
| Consolido mi aprendizaje (2 horas). | | | 1 |

Unidad 2 • Inicio de unidad

Ideas previas

Apunte el Objetivo de Aprendizaje en la pizarra y léalo en voz alta. Luego, invite a sus estudiantes a crear y formular preguntas destinadas a verificar su comprensión del OA.

Con objeto de simplificar la comprensión de la actividad, ofrezca las siguientes preguntas de ejemplos: ¿Qué me va a aportar este aprendizaje? ¿Para qué me puede servir? Una vez que tenga una lista de preguntas interesantes planteadas por sus estudiantes, analícelas y respóndalas en conjunto. El objetivo de la actividad es que los estudiantes sean capaces tanto de plantear sus dudas y expectativas sobre el OA como de desarrollar una reflexión más profunda, analizando los distintos aspectos contenidos en el aprendizaje.

Unidad 2

La vida en su mínima expresión



Propósito y recomendaciones

Esta unidad contribuye a la adquisición de algunas grandes ideas de la ciencia que permitan a los estudiantes comprender que todos los organismos están constituidos por una o más células (unidad estructural), que los organismos pluricelulares están formados por células que se diferencian según su función (tejidos), que todas las funciones básicas de la vida son el resultado de lo que sucede en las células que componen un organismo (unidad funcional), que el crecimiento de un organismo pluricelular es el resultado de múltiples divisiones celulares, lo que se traduce en que toda célula proviene de otra preexistente (unidad de origen); y que, a nivel celular, el intercambio de sustancias entre la célula y su ambiente depende de distintos mecanismos de transporte.

Solucionario

Respuestas variables, aunque se espera que los estudiantes señalen que los seres vivos necesitan energía y materiales para poder desarrollarse en equilibrio. Los seres vivos obtienen energía y los materiales que consumen como alimentos provenientes del ambiente. Además, mediante procesos de transferencia de energía que ocurren en la naturaleza, los materiales se transforman, generando ciclos en ella.

Sí lo son, recuerda que cuando hablamos de células hablamos de vida.

¿Entonces nosotros también tenemos células?



- ¿Una célula puede vivir de forma autónoma? ¿Por qué?
- ¿Cómo se relaciona la célula con su entorno? ¿Qué toma del ambiente? ¿Qué libera hacia el medio?

51

Se sugiere utilizar la Evaluación diagnóstica Unidad 2, disponible en las páginas 145 y 146, para conocer los aprendizajes previos de los estudiantes.

Unidad 2 • Lección 3

Ideas previas

Invite a los alumnos a quedarse en silencio, guardar los útiles que tengan sobre el pupitre y escuchar con atención. Paséese entre ellos explicándoles la importancia de la escucha activa, es decir, la escucha atenta, reflexiva y participativa, que les permite comprender lo que se está diciendo para luego participar y aportar de la mejor manera. La idea es desarrollar en los estudiantes una disposición especial que favorezca la adquisición de los aprendizajes. Se trata de fomentar en ellos una actitud que les permita tanto comprender los contenidos como confrontarlos con su propio conocimiento y visión de mundo, de manera que puedan acceder a un aprendizaje profundo.

Solucionario

Respuesta variable. Podrían reconocer al hombre y las bacterias como organismos. A las montañas, las nubes, el agua, la vestimenta del hombre, entre otros, como objetos inertes.

Los seres vivos se caracterizan por crecer, responder a estímulos del medio, reproducirse y necesitar agua, alimento y aire para vivir, entre otros.

4.
 - a. Podrían observar diversos microorganismos, tales como protozoos, bacterias, microalgas, entre otros. Incentívelos a registrar cada detalle de su morfología.
 - b. Podrían afirmar que lo observado está vivo, pues en algunos casos detectan sus movimientos o identifican sus estructuras internas.

Lección

3

¿De qué estamos formados?



¿Qué organismos y objetos inertes reconoces?

¿Qué característica comparten todos estos seres vivos?

Exploración celular

1. Agrega una gota de agua estancada (de un charco o un florero) en un portaobjetos y deposita sobre ella un cubreobjetos.
2. Quita el exceso de agua con papel absorbente.
3. Examina la muestra con un microscopio óptico. Comienza observando con el menor aumento.
4. Contesta estas preguntas:
 - a. ¿Qué encontraste al examinar la muestra? Descríbelo.
 - b. ¿Podrías afirmar que lo que observaste está vivo? Explica.



52 | Unidad 2 - La vida en su mínima expresión

Propósito y recomendaciones

La lección tiene como objetivo que sus estudiantes conozcan la estructura celular, los tipos de células y su papel en la determinación de las funciones que adquieren en los seres vivos.

Todos los seres vivos, independiente de sus similitudes y diferencias, comparten una característica: estar formados por una o más células.

La **célula** es la unidad mínima de la materia viva, la que realiza todos los procesos vitales de un organismo. Por ello, puede constituirse por sí sola como un **organismo unicelular** o agruparse con otras células, formando un **organismo pluricelular**.



Por lo tanto, la célula es la unidad básica estructural y funcional de todo ser vivo.

Profundización y variaciones

Comparta las siguientes características de la célula con sus estudiantes:

La célula como unidad estructural

Cuando describes la estructura de un objeto, posiblemente detallas las partes que lo componen y cómo se relacionan. Por ejemplo, la estructura de una casa depende de cómo se organizan los ladrillos, el concreto y otros materiales. En los seres vivos, la estructura está determinada por la gran variedad de formas en que las células se agrupan, ordenan y conectan entre sí.

La célula como unidad funcional

Tus células continuamente trabajan juntas para que tu cuerpo lleve a cabo todas las funciones vitales que te permiten vivir, como respirar, nutrirte y eliminar desechos. También cada una de ellas, por sí misma, debe realizar muchas de aquellas funciones para mantenerse viva.

Herramientas digitales

Ingrese el código **G20N8BP089A** en www.enlacesmineduc.cl para que sus estudiantes conozcan el procedimiento para obtener una muestra y observen las células de catáfilo de cebolla.

Mediante la presente página se pretende que los educandos identifiquen que la célula es el elemento estructural básico de los seres vivos.

Unidad 2 • Lección 3

Educación en ciencias

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.

Al respecto, pregúnteles: ¿qué importancia tienen los trabajos de Hianara Bustamante en la sociedad?

Actitudes científicas

Destaque el error como una oportunidad de conocimiento y crecimiento. Señale cómo Robert Hooke utilizó aquel aspecto valórico relacionado con el trabajo científico para cimentar las bases de lo que posteriormente se convertiría en la Teoría celular.

Irrumpiendo en las células

Los aportes de diversos científicos y el desarrollo tecnológico del microscopio fueron fundamentales para formular la teoría celular.



38 y 39



Robert Hooke
(1635-1703)



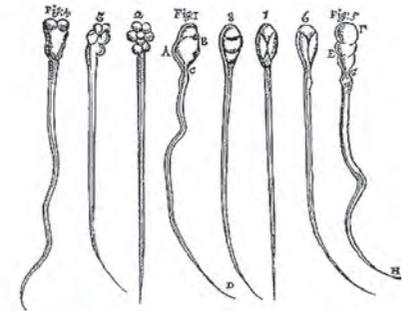
Anton van Leeuwenhoek
(1632-1723)

1674

1665

Publicó el libro *Micrographia*. En él describió las observaciones microscópicas que realizó. A partir de ellas, acuñó el concepto de célula.

Fue el primero en describir las células al observar, con un microscopio, muestras de agua y de líquido seminal. En ellas descubrió microorganismos y espermatozoides, respectivamente.



La ciencia y la tecnología se impactan mutuamente. ¿Cómo se refleja esa relación en el descubrimiento y estudio de la célula?

54 | Unidad 2 - La vida en su mínima expresión

Propósito y recomendaciones

En las páginas 54 y 55 queda de manifiesto cómo se construye colectivamente el conocimiento, el que en este caso dio origen a la teoría celular. Puede comentarles cómo, sin proponérselo, Hooke fue el primero en observar la unidad básica de la vida (aunque lo que realmente vio y describió en sus observaciones fueron las paredes celulares de células vegetales muertas). De hecho, lo que motivó a Hooke a observar la estructura de un corcho en el microscopio fue ver cómo se relacionaba su estructura con la función que cumplían los tapones de corcho para retener aire al interior de una botella. Sus observaciones le permitieron dar una explicación a la ligereza y porosidad del corcho, pero estaba muy lejos de buscar una relación entre lo que observaba y la estructura de los seres vivos.



Matthias Schleiden
(1804-1881)



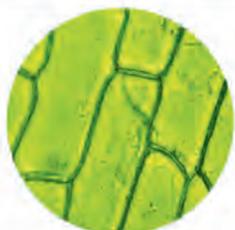
Theodor Schwann
(1810-1882)



Rudolph Virchow
(1821-1902)

1838

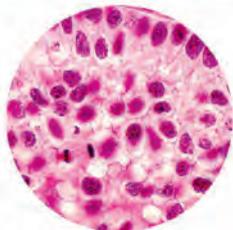
Postuló que las plantas están formadas por células.



▲ Células de una planta.

1839

Propuso que los animales están constituidos por células.



▲ Células de un animal.

1855

Estableció que toda célula proviene de otra.



▲ Célula reproduciéndose.

* Nota: las imágenes no representan las observaciones de los científicos. Estas corresponden a microfotografías actuales.

Estas y otras investigaciones derivaron en la formulación de la teoría celular:

Todos los seres vivos están formados por células.

En la célula ocurren todas las funciones vitales de un organismo.

Todas las células proceden de células preexistentes.

Posterior al trabajo de estos científicos, se estableció que la célula también es la unidad genética, puesto que contienen la información hereditaria de los organismos de los cuales forman parte, y esta información pasa de células progenitoras a células hijas.

Explicar

¿Cómo la teoría celular demuestra la evolución de los modelos científicos a partir de evidencias?

Preguntas de calidad

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

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

Solucionario

Se espera que identifiquen los principales aportes de diversos científicos que contribuyeron a la construcción colectiva de la Teoría celular, reconociendo que el conocimiento científico es dinámico y se relaciona directamente con el avance de la tecnología.

Profundización y variaciones

Otra de las características de las células, como unidad fundamental de los seres vivos, es su capacidad de reproducirse y generar células nuevas, semejantes a ella.

Como la morfología y fisiología de la célula dependen de la información genética que posee su ADN, es fundamental que la transmisión de esta información sea correcta entre una célula y sus hijas. Es por esto que la célula también es considerada como la unidad fundamental de la herencia.

Fuente: Orenjo, D. (2013), Fundamentos de Biología Molecular.

Invítelos a realizar la Actividad 1 Examinar evidencias científicas de las páginas 38 y 39 del Cuaderno de Actividades.

Unidad 2 • Lección 3

Educación en ciencias

Las células madre dan origen a todas las demás células del organismo. Diferentes centros especializados ofrecen conservarlas a temperaturas muy bajas para utilizarlas con fines terapéuticos.

Un grupo de médicos del Hospital Moorfields Eye en Londres realiza una intervención en la que se inserta un parche, que fue diseñado con células madre, en la retina de un paciente para tratar una condición que ocasiona una progresiva pérdida de la visión. Al insertar el parche en la zona posterior de la retina del paciente, las células madre que contiene reemplazan las células dañadas por otras totalmente nuevas.

En Chile, además de terapias para enfermedades sanguíneas, como ciertos tipos de anemia y leucemia, existen diferentes tratamientos en los que el uso de células madre está validado. Ayudan en áreas como la traumatología, la ortopedia, la gastroenterología, la otorrinolaringología y también en tratamientos estéticos. Además, se están utilizando para tratar cardiopatías e insuficiencias cardíacas.

Fuente: <https://www.explora.cl/>

¿Hubiera sido posible el uso de las células madre en el campo de la medicina sin los aportes de Robert Hooke y otros científicos que estuvieron involucrados en el desarrollo de la Teoría celular? Fundamenten.

Diversidad celular

Las células son muy diversas en cuanto a forma y estructura interna. Sin embargo, todas comparten ciertas características.

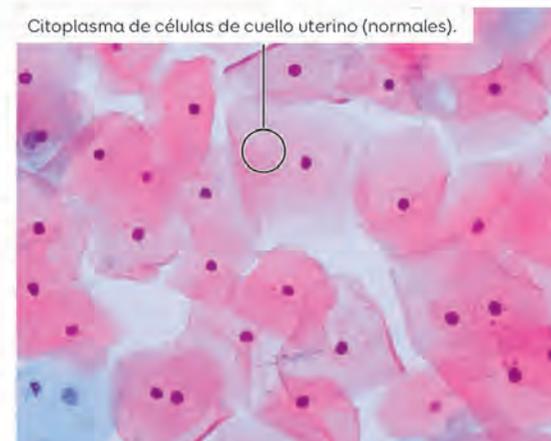
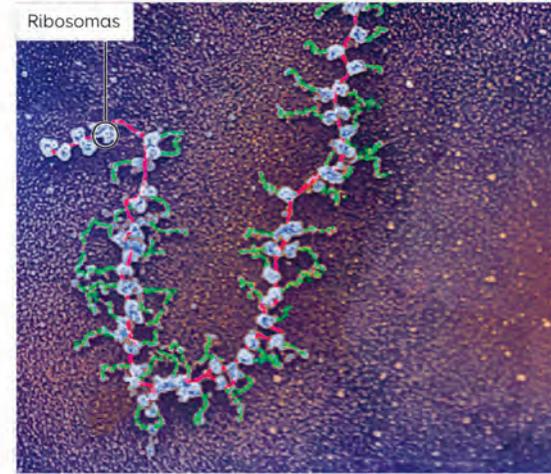
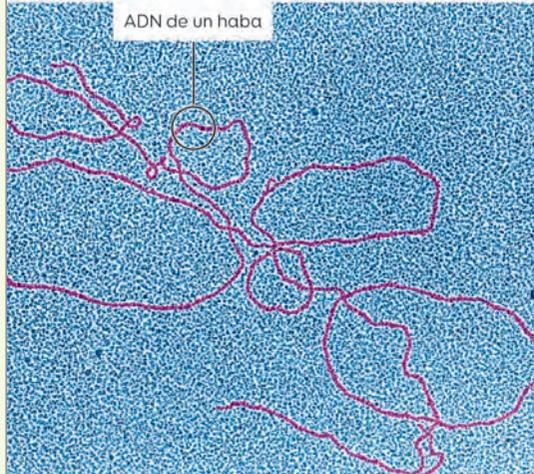
La mayoría de las células son muy pequeñas. Tanto así que no las podrías ver a simple vista.

Además, todas las células cuentan con cuatro componentes básicos: **membrana plasmática, citoplasma, ribosomas y ADN.**



▲ Imagen de la punta de un alfiler ampliada siete veces.

▲ La misma imagen, pero ampliada 875 veces. En ella se observan células bacterianas.



Propósito y recomendaciones

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

Las células pueden clasificarse en dos tipos:

Célula procarionte

Su ADN es único, circular y se encuentra en contacto directo con el citoplasma. Posee muchos ribosomas y **plásmidos**.

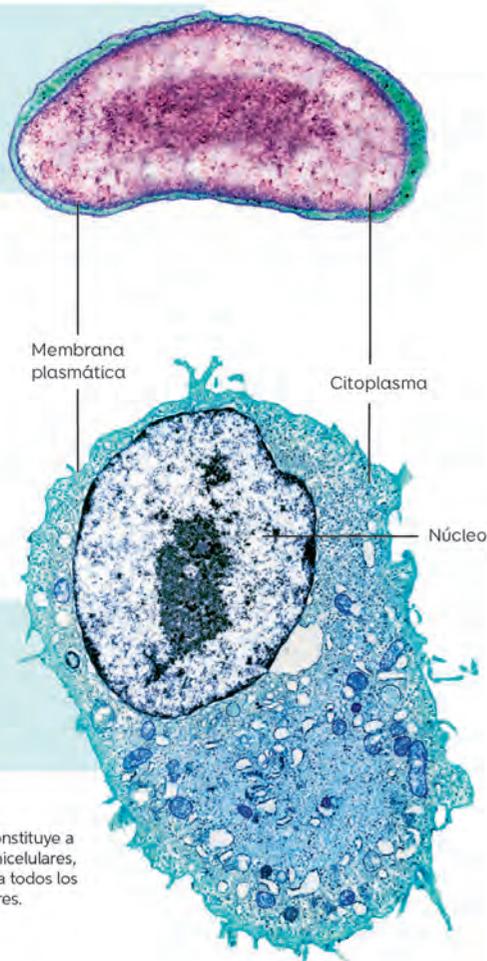
La célula procarionte está representada solo por organismos unicelulares, específicamente las bacterias y las arqueobacterias.

Las células procariontes (0,1 a 5,0 μm) son considerablemente más pequeñas que las células eucariontes (10 a 100 μm)
 μm =micras

Célula eucarionte

Su ADN está al interior del núcleo celular. Es más grande que la célula procarionte y posee unas estructuras llamadas **organelos**.

La célula eucarionte constituye a algunos organismos unicelulares, como los protozoos, y a todos los organismos pluricelulares.



¿Qué cambios y procesos crees que experimenta el ADN de las células cuando estas se reproducen? Propón una explicación.

Realiza un cuadro comparativo entre las células eucarionte y procarionte.

Solucionario

Para evaluar el cuadro comparativo entre las células eucarionte y procarionte, utilice una tabla como la siguiente:

| Criterio | Sí | No | Comentarios |
|--|----|----|-------------|
| Identifica sus componentes. | | | |
| Entrega ejemplos de cada tipo de célula. | | | |

Indicaciones para el desarrollo **metacognitivo**

Complemente las preguntas de la sección ¿Cómo vas? con otras como “¿has comprendido bien los contenidos de la lección?” y “si tu respuesta es sí, ¿qué estrategias te han ayudado?” o “si tu respuesta es no, ¿qué estrategia podrías poner en práctica?”

Unidad 2 • Lección 3

Solucionario

1. Respuesta variable. Para evaluar sus respuestas, utilice la información disponible entre las páginas 61 y 63, en las que podrá encontrar la función de cada estructura.

Herramientas digitales

Comparta con sus estudiantes el video de un viaje al interior de la célula ingresando el código **G20N8BP094A** en www.enlacesmineduc.cl.

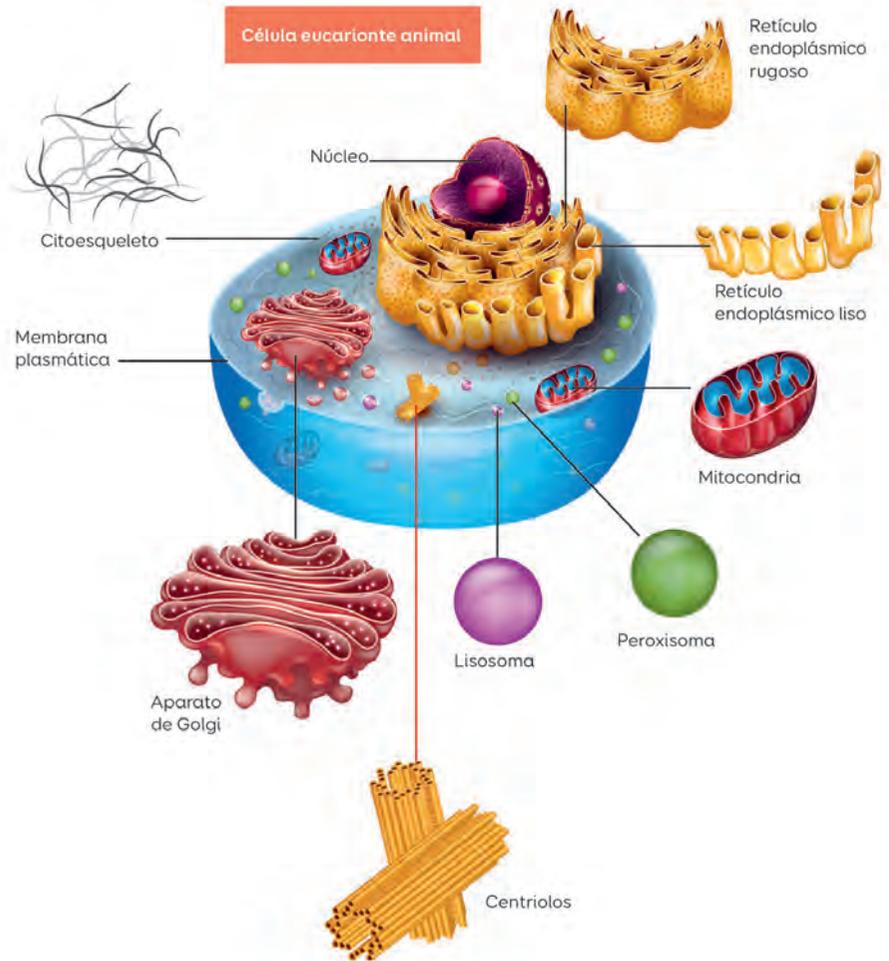
Ritmos y estilos de aprendizajes

Ingresa a www.enlacesmineduc.cl para invitar a los estudiantes a jugar a localizar cada componente de la célula vegetal y animal. Para ello, ingrese los códigos **G20N8BP094B** y **G20N8BP094C** respectivamente.

Las células por dentro

1. Las células, a menor escala, presentan estructuras que efectúan tareas específicas similares a las de tu cuerpo. ¿Cuáles crees que son las funciones de esas estructuras?
2. Comparte tu respuesta.

Existe una gran diversidad de células eucariontes, pero las podemos dividir en dos tipos:



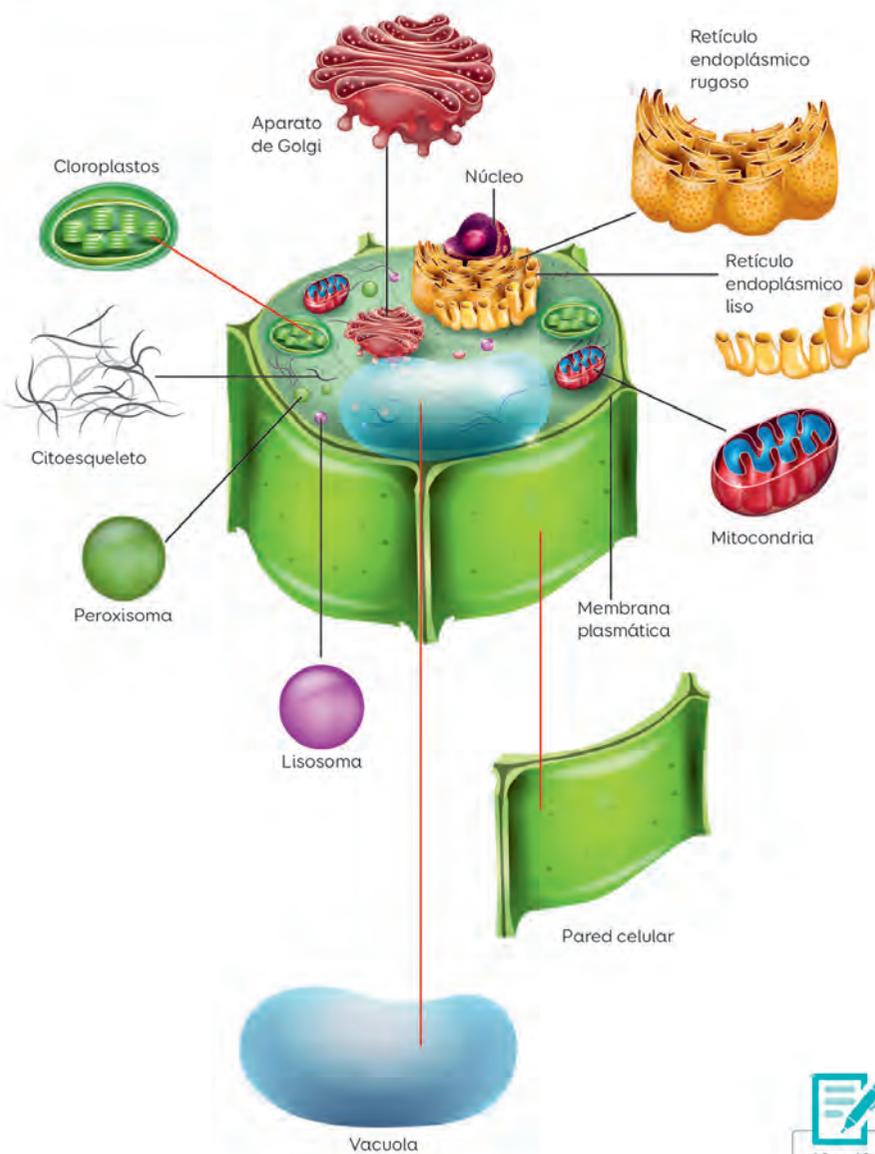
58 Unidad 2 - La vida en su mínima expresión

Propósito y recomendaciones

Las páginas 58 y 59 permiten visualizar las principales estructuras que componen las células animales y vegetales. Enfátice en las similitudes y diferencias a través de preguntas como “¿qué organelos están presentes en ambos tipos de células?”, “¿qué organelos son exclusivos de cada tipo de célula?”, “¿por qué creen que la célula vegetal tiene una gran vacuola central?”, entre otras.

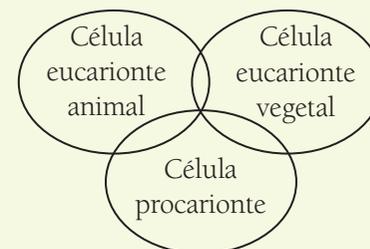
Invítelos a realizar la Actividad 2 **Observar** células animales y vegetales de la página 40 a la 43 del Cuaderno de Actividades.

Célula eucarionte vegetal



Habilidades científicas

Para desarrollar la habilidad **Representar**, pueden usar un diagrama que incluya en las intersecciones las estructuras y organelos comunes a los dos o tres tipos de células que corresponda (puede haber intersecciones vacías):



Educación en ciencias

Para relevar el aporte de la mujer al conocimiento científico, coménteles sobre Lynn Margulis (1938-2011), destacada bióloga estadounidense considerada una de las grandes figuras en el campo de la evolución biológica.

En el año 2008 recibió la Medalla Darwin-Wallace, pero ya en 1999 le habían otorgado la Medalla Nacional de Ciencia. Su teoría simbiótica sobre la aparición de las células eucariontes plantea que ciertos organelos de ellas, como los cloroplastos y mitocondrias, se habrían originado en organismos procariontes.

Unidad 2 • Lección 3

Preguntas de calidad

Cuando leíste el título de la sección, ¿en qué pensaste?

¿Qué preguntas te surgen a partir de lo leído?

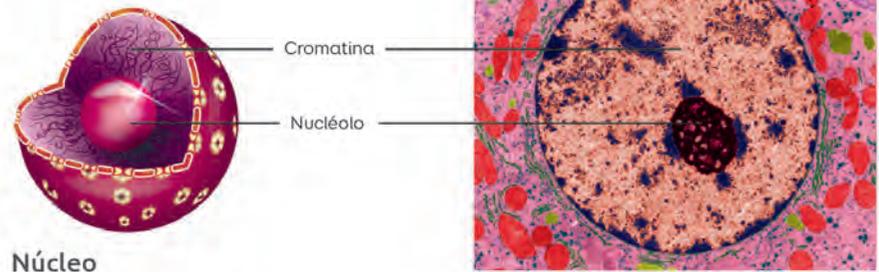
¿Qué es lo que más te interesó?

Herramientas digitales

Comparta con sus estudiantes un video acerca de los organelos celulares ingresando el código **G20N8BP096A** en www.enlacesmineduc.cl.

¡A repartir tareas!

Las siguientes estructuras cumplen importantes funciones en la célula eucarionte.



Núcleo

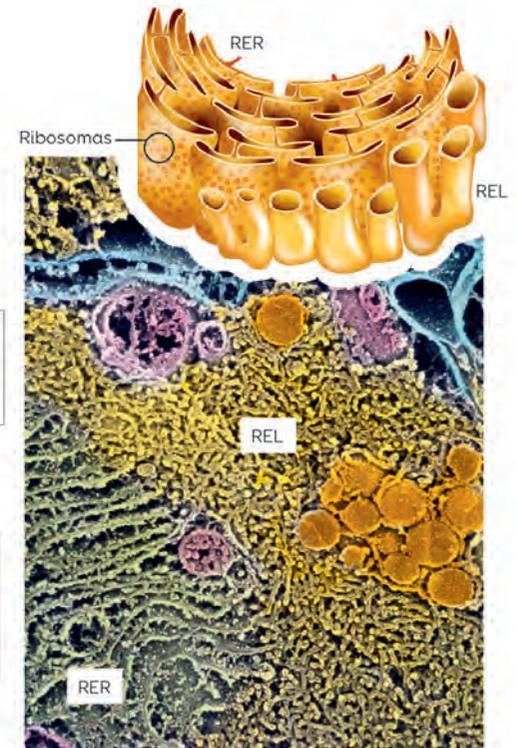
Centro de control que dirige las actividades celulares. La envoltura o carioteca lo delimita externamente. Adentro de él, encontramos la **cromatina** y el nucléolo.

Retículo endoplásmico

Red de túbulos y sacos membranosos interconectados entre sí. En él podemos reconocer dos regiones:

Retículo endoplásmico rugoso (RER): está cubierto de ribosomas y se encarga de almacenar las proteínas que estos sintetizan.

Retículo endoplásmico liso (REL): no presenta ribosomas. Consiste en un conjunto de túbulos aplanados que sintetizan lípidos y descomponen sustancias tóxicas para la célula.



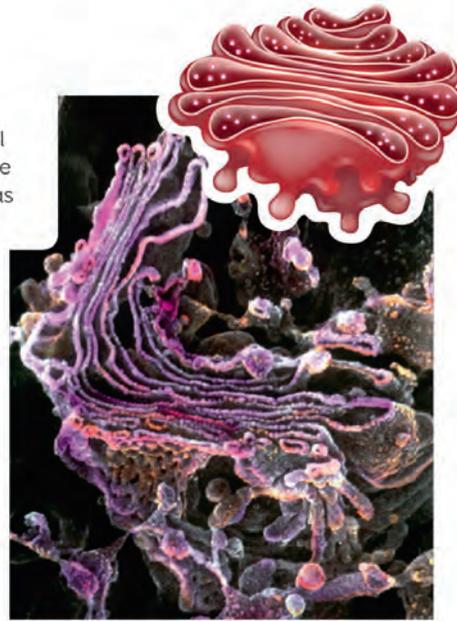
Propósito y recomendaciones

Profundice los contenidos señalando:

- La carioteca es una doble membrana con poros, que permite el intercambio selectivo de sustancias entre el núcleo y el citoplasma.
- La cromatina, compuesta por filamentos delgados de ADN y proteínas histonas, posee las “instrucciones” que dirigen los procesos que lleva a cabo la célula, por ejemplo, crecimiento y división.
- En el nucléolo se forman y ensamblan los ribosomas.
- El citoplasma ocupa la región entre el núcleo y la membrana plasmática. En él se distribuyen diferentes organelos, como el retículo endoplásmico y las estructuras señaladas en las páginas 61, 62 y 63 del Texto del estudiante.

Aparato de Golgi

Se encarga de modificar y empaquetar algunas de las sustancias producidas en el retículo endoplásmico y luego las distribuye hacia distintas partes de la célula o bien las exporta fuera de esta.



Mitocondria

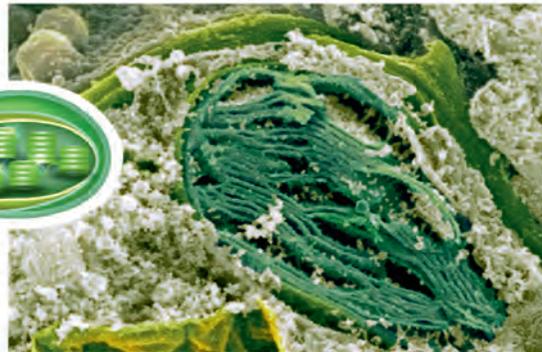
Organelo formado por una doble membrana que participa en los procesos de obtención de energía para las funciones y el mantenimiento de la célula.

Errores frecuentes

Es común que a los estudiantes les cueste recordar los nombres de las estructuras u organelos celulares debido a que son muy específicos y poco comunes. Permita que diseñen estrategias para recordarlos, como tarjetas con la imagen y el nombre de la estructura, canciones, juegos de cartas tipo Memory, entre otros.

Cloroplasto

Organelo rodeado por una doble membrana que solo está presente en las células vegetales y en algunos **protistas**. En él ocurre la **fotosíntesis**.



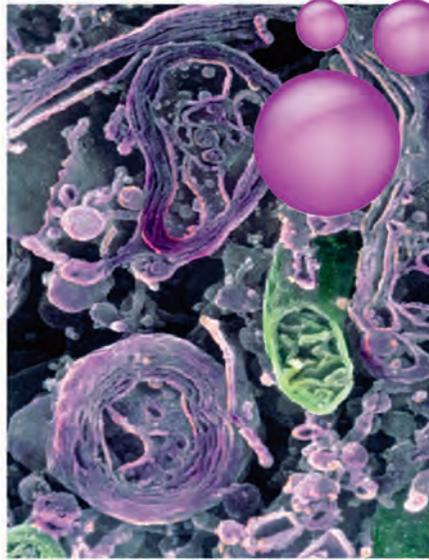
Unidad 2 • Lección 3

Ambientes de aprendizaje

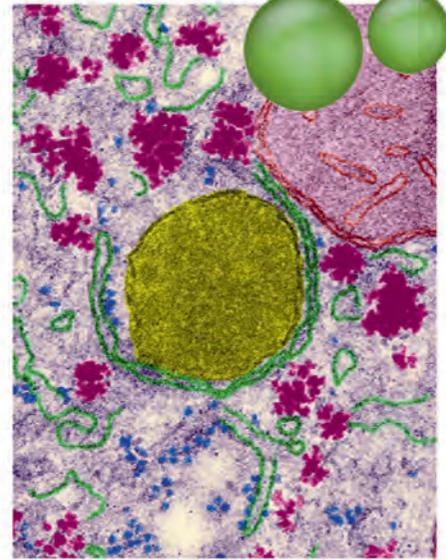
Favorezca el trabajo cooperativo para potenciar el aprendizaje, permitiendo que sus estudiantes se agrupen y distribuyan en el aula de tal forma que puedan compartir conocimientos, apuntes y recursos para desarrollar la actividad propuesta en la sección Ritmos y estilos de aprendizaje de la página 99 de esta guía.

Lisosomas y peroxisomas

Vesículas membranosas que contienen enzimas en su interior.



Los **lisosomas** poseen enzimas digestivas que degradan sustancias provenientes de la misma célula o del medio extracelular.



Los **peroxisomas** presentan enzimas que descomponen sustancias tóxicas derivadas de los procesos químicos celulares.

Vacuola

Organelo rodeado por una membrana. Está presente en todas las células vegetales y en algunas células animales. En las vegetales llega a ocupar hasta el 90% del volumen celular. Su función es almacenar sustancias, tales como agua, azúcares, sales y proteínas.



Propósito y recomendaciones

Guíe la comprensión lectora mediante preguntas como “¿cuál es el objetivo de tener distintos organelos en una misma célula?”, “¿qué pasaría si se produce una alteración en el citoesqueleto?”, “¿por qué solo las células vegetales poseen pared celular?”, entre otras.

Invítelos a realizar la Actividad 3 **Usar un modelo** de la célula eucarionte de las páginas 44 y 45 del Cuaderno de Actividades.

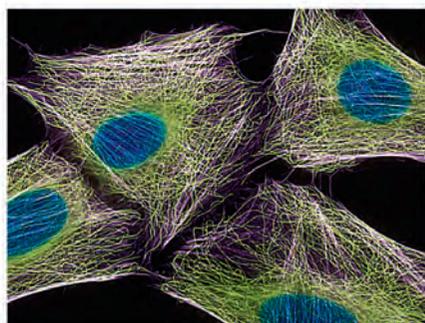
Pared celular

Cubierta externa presente en células vegetales. Otorga rigidez a la célula y posee poros que permiten la circulación no selectiva de sustancias.



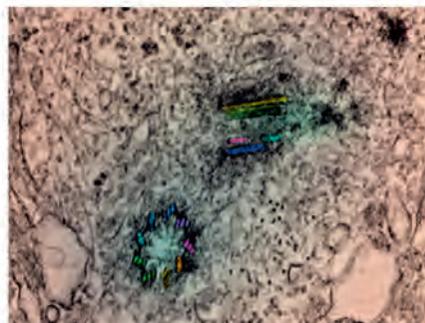
Citoesqueleto

Red de filamentos que se encarga de darle forma a la célula, otorgarle resistencia mecánica, permitir el movimiento de sus estructuras, sostener los organelos y distribuirlos en el citoplasma.



Centriolos

Estructuras cilíndricas, exclusivas de las células animales, que participan en la división celular.



www.enlacesmineduc.cl

Ingresa el código T20N8BP063A y observa el video que describe los tipos celulares, sus características y el funcionamiento de sus estructuras internas (organelos).



44 y 45

Ritmos y estilos de aprendizajes

Cierre la lectura presente entre las páginas 60 y 63, pidiéndoles:

Nivel 1

Completar el siguiente cuadro:

| Estructura u organelo | Presente en célula | |
|-----------------------|--------------------|---------|
| | Animal | Vegetal |
| Núcleo | | |
| RER | | |
| REL | | |
| Aparato de Golgi | | |
| Mitocondria | | |
| Cloroplasto | | |
| Lisosomas | | |
| Peroxisomas | | |
| Vacuola | | |
| Pared celular | | |
| Citoesqueleto | | |
| Centriolos | | |

Nivel 2

Realizar un mapa conceptual con los siguientes conceptos: procariontes, eucariontes, célula, animal, vegetal, núcleo, RER, REL, aparato de Golgi, mitocondria, cloroplasto, lisosomas, peroxisomas, vacuola, pared celular, citoesqueleto y centriolos. Recuérdelos que deben usar conectores para unir los conceptos e ideas.

La pared celular de los vegetales superiores está compuesta principalmente por: celulosa, hemicelulosas, pectinas, lignina, ceras, cutina y suberina, oligosacarinas, proteínas, impregnaciones (taninos y minerales) y agua.

Esta composición es completamente distinta a la de las paredes celulares de las bacterias (formadas por peptidoglicano) y las de los hongos (compuestas de quitina, un polímero de N-acetilglucosamina).

Fuente: Alonso, J. (2011), Manual de Histología Vegetal.

Preguntas de calidad

¿Qué debe representar el modelo?
 ¿Qué seres vivos debe mostrar que están formados por células? ¿Qué estructuras debe(n) presentar la(s) célula(s)? ¿Cómo podría representar que la célula es la unidad funcional? ¿Cómo podría representar la relación entre las funciones de las estructuras celulares?
 ¿Qué tipo de representación es más adecuada para mostrar todo lo que se pide? ¿Qué materiales necesitarán para hacerla?

Ambientes de aprendizaje

Con la finalidad de que sus estudiantes transfieran los conocimientos y las habilidades desarrolladas a contextos auténticos, formule preguntas como las siguientes: lo que acaban de hacer, ¿en qué otras áreas pueden aplicarlo?, ¿pueden relacionarlo con el concepto de célula?, ¿qué relación pueden establecer entre su modelo y una célula?

TALLER de habilidades

Construir modelos de la células



Reflexión científica

Los modelos científicos no son fenómenos en sí mismos, sino más bien representaciones que nos permiten explicarlos. ¿Qué modelos científicos conoces? ¿Crees que estos modelos son incuestionables o absolutos?

1. Toma como referencia estos modelos para determinar los materiales y el procedimiento necesarios para construirlos.

1

Define el objeto a modelar.

Células eucariontes animales y vegetales.

2

Reúne los materiales y ejecuta tu idea.

Sugerencias: esferas de plumavit®, plastilina, témpera, pinceles, cartón piedra, lana, tapas plásticas y pegamento.



Con tu modelo deberás explicar la relación entre las funciones de las estructuras celulares.

Propósito y recomendaciones

El taller tiene como objetivo de aprendizaje el OA2: “Desarrollar modelos que expliquen la relación entre la función de una célula y sus partes, considerando:

- Sus estructuras (núcleo, citoplasma, membrana celular, pared celular, vacuolas, mitocondria, cloroplastos, entre otros).
- Las características de las eucariontes (animal y vegetal) y las procariontes.

Sugiera a los estudiantes que, dentro de lo posible, consideren materiales reutilizados para la construcción del modelo.

3

Prueba tu modelo.

Comparte tu modelo y responde estas preguntas.

- a. ¿Consideré todas las estructuras celulares?
 - b. ¿Explicué la relación entre ellas?
 - c. ¿Incorporé rótulos o simbología?
2. Evalúa tu modelo.
- a. ¿Concreté mi modelo?
 - b. ¿Se podría mejorar? ¿Cómo?
 - c. ¿Qué tan satisfecho estoy con mi desempeño?



Células sanadoras



▲ Hace más de una década comenzaron a llegar a Chile los primeros tratamientos con células madre.

Las células madre se emplean en Chile para tratar enfermedades sanguíneas, cardiopatías, entre otras. Sin embargo, especialistas advierten que los procedimientos que las incluyen aún están en fase investigativa.

Fuente: CONICYT, 2015. (Adaptación)

Fundamenta por qué la célula es la unidad básica de la vida.

Solucionario

Respuestas variables.

Para evaluar el modelo, utilice una tabla como la siguiente:

| Criterio | Sí | No |
|--|----|----|
| Incluyen el nombre de cada tipo celular. | | |
| Representan la relación entre las funciones de las estructuras celulares. | | |
| Consideran todas las estructuras y organelos que caracterizan a cada tipo celular. | | |
| Incorporan una simbología o sistema de rótulos. | | |

Se espera que los estudiantes sean capaces de reconocer a la célula como la unidad básica de la vida en tanto todos los seres vivos están formados por ellas, todas las funciones del organismo dependen de las actividades celulares y cada una de ellas proviene de otra preexistente.

Habilidades científicas

El taller permite desarrollar la habilidad **Planificar y conducir una investigación:**

- d. Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema consultando diversas fuentes de información científica y considerando:
 - La selección de instrumentos y materiales que se usarán según las variables presentes en el estudio.
 - La manipulación de una variable.
 - La explicación clara de procedimientos posibles de replicar.
- g. Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose de forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.

Unidad 2 • Lección 3

Solucionario

Respuestas variables.

Se espera que mencionen que el equipo pluricelular, compuesto por tres integrantes, fue más eficiente al realizar las tareas en menor tiempo. Aquel resultado se debe a que el grupo unicelular, compuesto por un integrante, requiere mayor tiempo para realizar todas las tareas asignadas. En otras palabras, el número de integrantes del equipo fue clave para lograr la eficiencia.

Preguntas de calidad

¿Qué ventaja tiene que cada integrante del equipo pluricelular se especialice en hacer una tarea diferente? Expliquen.

¿Cómo creen que se relaciona lo que acaban de representar con las funciones que desempeñan las células en sus organismos?

Equipos celulares

- En grupos de cuatro personas, formen dos equipos:
 - Equipo unicelular, formado por un integrante.
 - Equipo pluricelular, compuesto por tres integrantes.
- Repartan los materiales. Cada equipo contará con un trozo de cartulina, una hoja de papel, 20 clips y un lápiz.
- Como equipo, realicen las tareas lo más rápido posible.
- Cuando terminen, comenten cuál equipo fue más eficiente.

1 Escribir el abecedario en la hoja.

2 Hacer una cadena de clips.

3 Hacer un avioncito de cartulina.



Algunos organismos pluricelulares presentan grupos celulares diferenciados y especializados.



66 | Unidad 2 - La vida en su mínima expresión

Propósito y recomendaciones

La actividad permite que los estudiantes desarrollen la habilidad de **Comparación**. Para que consideren todos los criterios, indíqueles los pasos que deberían seguir:

- Reconocer las características de los elementos que deben comparar.
- Establecer el o los criterios de comparación.
- Establecer las semejanzas y diferencias según el o los criterios.

Los científicos han sistematizado la estructura de algunos organismos en seis niveles ordenados.



Lección 3 - ¿De qué estamos formados? | 67

Profundización y variaciones

Incentive a sus estudiantes a buscar ejemplos cotidianos, como analogías, que les permitan representar los seis niveles de organización biológica en pluricelulares. Por ejemplo, podrían ser:

1. Nivel químico – Estudiante
2. Nivel célula - Curso
3. Nivel tejido – Colegio
4. Nivel órgano – Departamento de Educación Municipal
5. Nivel sistema – Ministerio de Educación
6. Nivel organismo – Gobierno

Contextualice el contenido de la presente página mencionándoles que si pudieran observar las células de su cerebro, notarían que tienen un aspecto muy diferente a las de su piel. Si bien poseen el mismo material genético, no tienen la misma forma y cumplen funciones muy diferentes. Según aquellas funciones, algunos organelos se desarrollarán más que otros: las células pasan por un proceso de diferenciación en el que se especializan en distintos tipos.

Unidad 2 • Lección 3

Ambientes de aprendizaje

Formación en círculo (fomenta equidad en el aula).

Invite a los estudiantes a formar un círculo amplio en la sala, de manera que puedan verse entre sí. Una vez que hayan guardado silencio, formule las siguientes preguntas: “¿qué característica del tejido epitelial lo hace resistente a las fuerzas de roce?”, “¿qué tejido permite la percepción de estímulos del medio?”, entre otras. Aquel simple cambio en la distribución tiene la virtud modificar por completo el enfoque sobre el contenido y la manera de trabajar. Formados en círculo, todos los alumnos son visibles, se encuentran en una posición de igualdad y tienen igual oportunidad de participar. También tienen la responsabilidad de participar como un colectivo en el diálogo que se desarrolle.

Profundización y variaciones

Explique a sus estudiantes que las células que forman parte de los tejidos son iguales, por eso es que se reúnen y, en conjunto, originan las funciones de cada uno de ellos.

Así, cada tipo celular posee una función específica. Por ejemplo, los adipocitos (presentes en el tejido graso) almacenan ácidos grasos. Los hepatocitos (células del hígado), metabolizan productos de la digestión. Las células musculares esqueléticas poseen un citoesqueleto muy desarrollado, el que permite el acortamiento de la longitud celular, lo que provoca la contracción muscular, y por ello el movimiento

Fuente: <https://mmegias.webs.uvigo.es/8-tipos-celulares/listado.php>

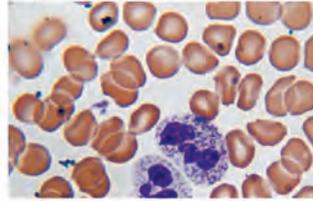
¿Qué tejidos tienes?

En el cuerpo humano existen más de 200 tipos celulares, agrupados en cuatro tipos principales de tejidos:

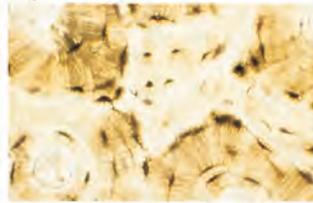
Tejido conectivo

Sirve principalmente para sostener, unir y proteger a otros tejidos del cuerpo. Podemos distinguir los siguientes tipos:

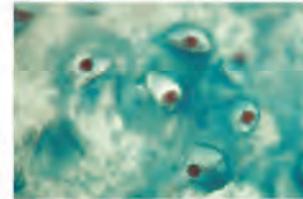
Tejido sanguíneo



Tejido óseo



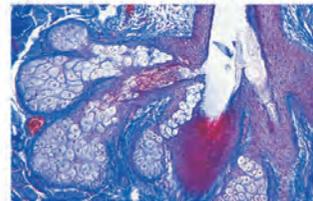
Tejido cartilaginoso



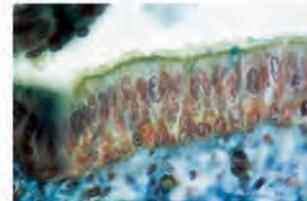
Tejido epitelial

Reviste la superficie del organismo, sus cavidades y conductos internos. Además, secreta sustancias. Se puede clasificar en dos tipos:

Epitelio de revestimiento



Epitelio glandular



Propósito y recomendaciones

Complemente el contenido comentando que 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 sintetizado y secretado por las propias células, formado por proteínas y carbohidratos que se disponen en el espacio intercelular.

Ritmos y estilos de aprendizajes

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 él. Tú eliges el tipo celular que quieras representar.

Solucionario

Los estudiantes podrían mencionar que, producto de la diferenciación celular, en las células es posible encontrar algunos organelos en mayor cantidad que otros, lo que se relaciona con sus funciones específicas. Un ejemplo de ello son las fibras musculares: tejidos musculares fundamentales para el movimiento del cuerpo que poseen una gran cantidad de microtúbulos y mitocondrias, lo que les permite contraerse.



Tejido nervioso



Tejido conectivo



Tejido muscular



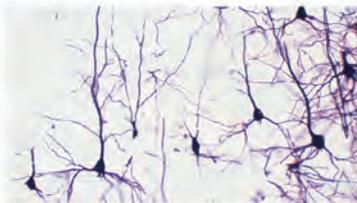
Tejido epitelial

Tejido nervioso

Está formado por los siguientes tipos celulares:

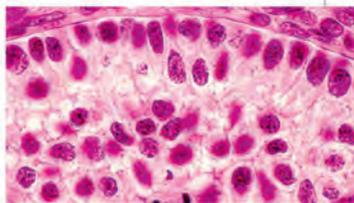
Neuronas

Participan en la recepción, elaboración y transmisión de los impulsos nerviosos.



Neuroglia

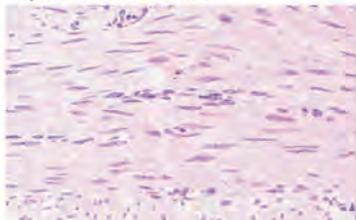
Contribuyen en el sostén y la nutrición de las células nerviosas.



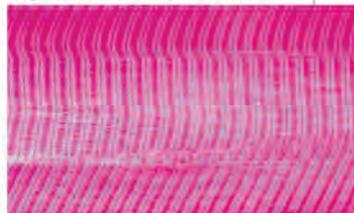
Tejido muscular

Compuesto por células llamadas fibras musculares que son las responsables de los movimientos corporales. Existen tres tipos de tejido muscular:

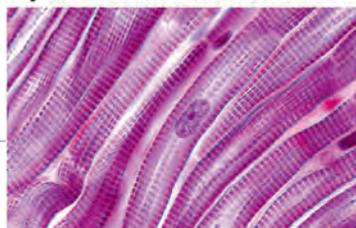
Tejido muscular liso



Tejido muscular estriado



Tejido muscular cardíaco



¿En qué medida crees que la diferenciación celular representó, para muchos organismos, una ventaja selectiva que influyó en su capacidad de adaptación y supervivencia?



Invítelos a realizar la Actividad 4 **Crear un modelo** de un órgano y sus tejidos de las páginas 46 y 47 del Cuaderno de Actividades.

Unidad 2 • Lección 3

Herramientas digitales

Ingrese el código **G20N8BP106** en www.enlacesmineduc.cl para conocer más acerca del tejido epitelial.

Profundización y variaciones

Considerando la estructura de una planta, sigan estos pasos:

- Organícense en grupos de tres o cuatro integrantes y observen una planta, pueden traerla desde su casa o elegir una del 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).

Al realizar la actividad, es importante que sean cuidadosos cuando manipulen las plantas para que no las dañen.

- Comparen sus dibujos y comenten: ¿cuál es la función de las hojas, del tallo y de las raíces?
- ¿Cómo cuidan las plantas que hay en el colegio?
- ¿Podrían relacionar los diferentes tipos de tejidos vegetales con las estructuras de la planta?
- Una vez terminada la actividad, devuelvan la planta a su lugar de origen. ¿Por qué creen que es importante que lo hagan?

Al igual que en los animales, las plantas poseen tejidos especializados. Enfatice que en esta unidad se trabajó con los tejidos vasculares. Sin embargo, las plantas poseen también tejidos de sostén (colénquima y esclerenquima) y tejidos de protección (epidermis y peridermis), entre otros tejidos. Invite a sus estudiantes a que indaguen en la página web citada en la fuente para mayor información.

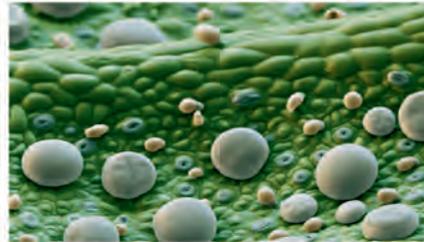
Fuente: https://mmegias.webs.uvigo.es/1-vegetal/guiada_v_proteccion.php

Tejidos en plantas

Las plantas también cuentan con células especializadas y tejidos.

Tejido dérmico

Reviste el exterior del cuerpo de la planta, protegiéndola y permitiéndole también el intercambio de gases con el medio.



▲ Uno de los principales tejidos dérmicos es la epidermis.

Tejido fundamental

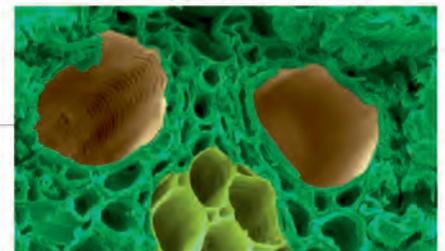
Aporta principalmente en el almacenamiento de sustancias, en el sostén de la planta y en la síntesis de nutrientes y otras sustancias.



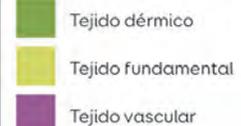
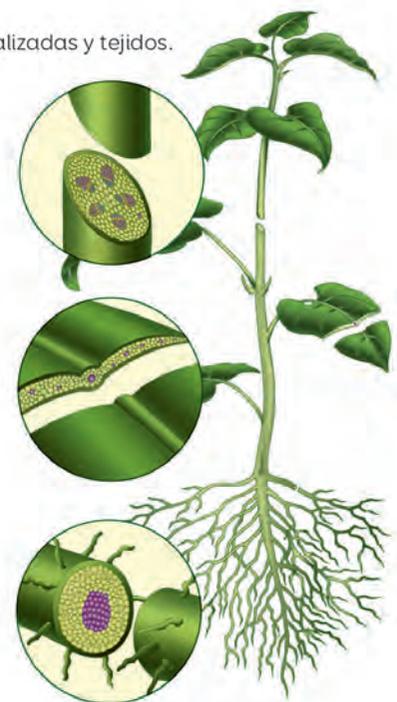
▲ El tejido fundamental de las hojas está lleno de cloroplastos (esferas verdes).

Tejido vascular

Se encarga de transportar agua, sales y nutrientes en la planta. El tejido vascular está formado por conductos compuestos de dos materiales: xilema y floema.



▲ Xilema (aberturas grandes) y floema (aberturas pequeñas).



Propósito y recomendaciones

Antes de estudiar los contenidos de esta página, pregunte a sus estudiantes: “¿se han preguntado cómo responden las plantas a los estímulos del ambiente?”

Observar y describir células

Una estudiante quería examinar las células de una hoja de la planta acuática Elodea. Para ello, preparó una muestra y la observó en el microscopio.

Evaluación



1. En parejas, diseñen un procedimiento para observar y describir células de Elodea.
 - a. ¿Qué materiales utilizarán?
 - b. ¿Qué harán? ¿Cómo lo harán?
 - c. ¿Qué creen que observarán?
2. Ejecuten el procedimiento que diseñaron.
3. Dibujen y describan lo que observaron.
 - a. ¿Qué pudieron identificar?
 - b. ¿Confirmaron lo que creían?

¿Cuál es el requisito mínimo para considerar que algo está vivo? Explica.

Ambientes de aprendizaje

Invite a los estudiantes a formar equipos de cuatro integrantes. El cambio de distribución en la sala tiene por objetivo favorecer el trabajo grupal de los estudiantes. Así los grupos de trabajo serán unidades independientes, equipos, que se autogestionarán y avanzarán a su ritmo. Explique la necesidad de que los alumnos se comprometan a enfocarse en su grupo, de manera que puedan aportar y a la vez recibir el aporte de sus compañeros. Evite que los estudiantes acudan a otros grupos, ya que los distrae del trabajo con su equipo y desconcentra a los demás.

Solucionario

1.
 - a. Microscopio, elodea, gotario, portaobjetos y cubreobjetos.
 - b. Colocar unas hojas de elodea sobre un portaobjetos con el envés hacia arriba, agregar una gota de agua de la llave y poner el cubreobjetos encima. Ubicar la preparación en el microscopio y comenzar a observarla con el objetivo de menor aumento antes de cambiarlo.
 - c. Respuesta variable. En la elodea se pueden observar cloroplastos.

Se espera que mencionen que la célula es la unidad básica de la vida y que utilicen la Teoría celular para fundamentar la afirmación.

Para conocer los aprendizajes adquiridos después de estudiar los contenidos de la Lección, utilice la evaluación formativa disponible en la página 147.

Unidad 2 • Lección 4

Ideas previas

Haga el boceto de un árbol en la pizarra. En la copa apunte el Objetivo de Aprendizaje. Invite a sus estudiantes a pasar adelante y a apuntar en las raíces lo que recuerdan, intuyen o han oído que se relacione con el OA, formule preguntas para activar sus ideas previas. El objetivo de esta actividad es ofrecer a los estudiantes una oportunidad de relacionar gráficamente lo que saben con lo que aprenderán.

Solucionario

Respuesta variable. Podrían mencionar que se marchitó por malos cuidados, por ejemplo, falta de riego, mala calidad de la tierra o problemas con la exposición al sol.

Si el problema es la falta de agua, entonces afecta a las vacuolas que se encargan de almacenarla. Debido a ello, la célula esta “deshinchada” y la planta se ve lánguida.

5. Las moléculas más abundantes de la membrana plasmática son los fosfolípidos. Se distribuyen espacialmente de tal manera que sus colas hidrofílicas 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. Por tal motivo, en la membrana plasmática se pueden reconocer dos caras: la externa o extracelular y la interna o citoplasmática.

Lección 4

¿Cómo la célula intercambia materiales?

¿Qué le ocurrió a la planta?

¿Qué cambios habrán experimentado sus células?

Peaje celular

1. Agrega aceite en un vaso y leche en otro.
2. Pon agua en un tercer vaso y agrégale colorante.



3. Añade agua coloreada al aceite y a la leche.
4. Revuelve las mezclas. Luego observa y compara el comportamiento de cada una.
5. Las células tienen agua en su interior y además están rodeadas de ella. ¿Cómo crees que se disponen los lípidos en el interior y en la superficie de las células?

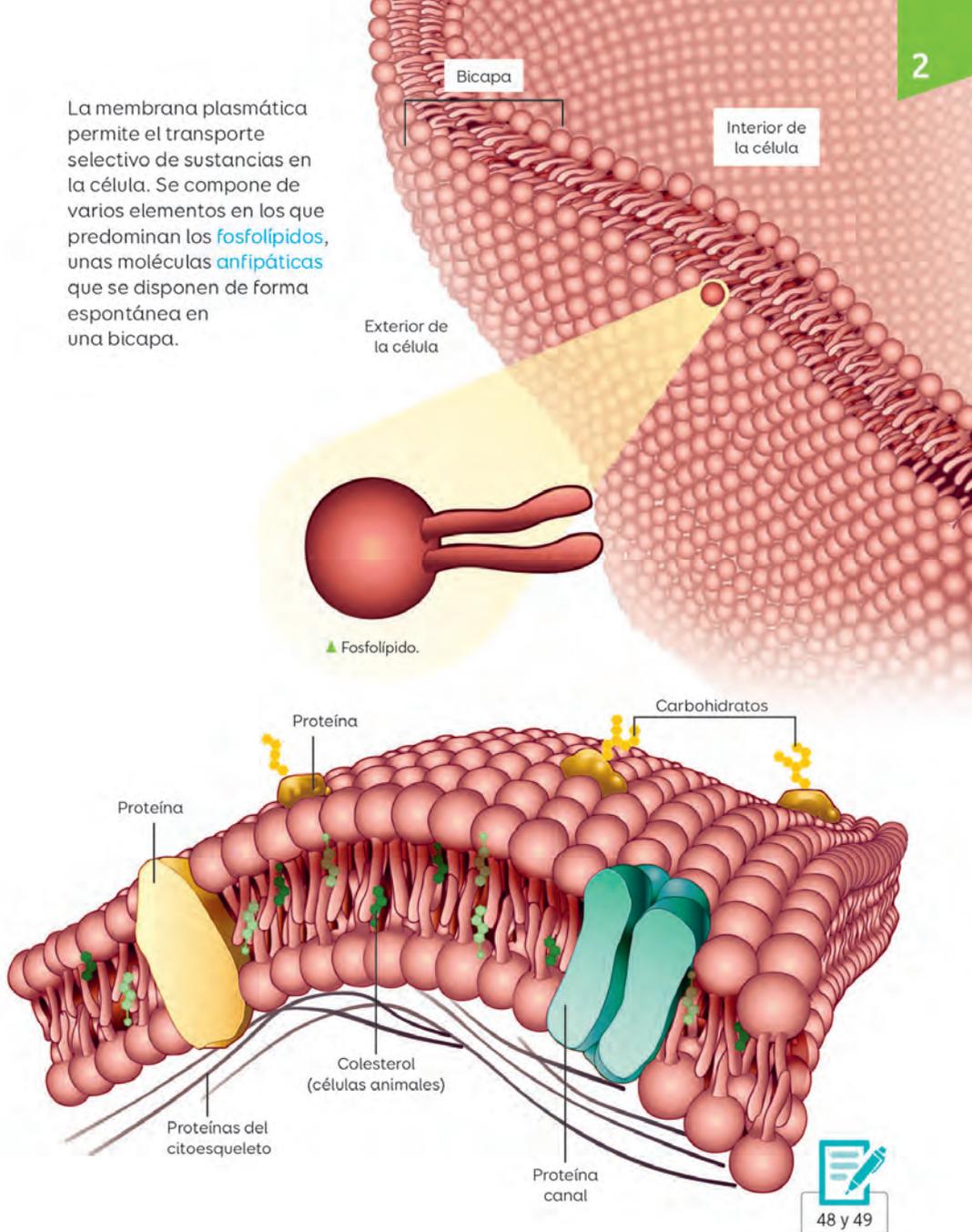
72 | Unidad 2 - La vida en su mínima expresión

Propósito y recomendaciones

Esta Unidad tiene por objetivo que sus estudiantes trabajen el Objetivo de Aprendizaje 3: Describir, por medio de la experimentación, los mecanismos de intercambio de partículas entre la célula (en animales y plantas) y su ambiente por difusión y osmosis.

También trabajarán el Objetivo de Aprendizaje 4: Crear modelos que expliquen que las plantas tienen estructuras especializadas para responder a estímulos del medioambiente, similares a las del cuerpo humano, considerando los procesos de transporte de sustancia e intercambio de gases.

La membrana plasmática permite el transporte selectivo de sustancias en la célula. Se compone de varios elementos en los que predominan los **fosfolípidos**, unas moléculas **anfipáticas** que se disponen de forma espontánea en una bicapa.



Lección 4 - Cómo la célula intercambia materiales | 73

Herramientas digitales

Para profundizar en la estructura de la membrana plasmática visite www.enlacesmineduc.cl e ingrese el código **G20N8BP109A**.

Educación en ciencias

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 la que ingresaban y salían distintas moléculas de la célula. Los resultados demostraron que las moléculas de naturaleza lipídica cruzaban con más facilidad que las moléculas solubles en agua. Por lo tanto, 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.

Profundización y variaciones

El nombre mosaico fluido surge como una referencia a las obras pictóricas llamadas mosaicos, que están compuestas de pequeñas piezas de piedra, cerámica u otro material de variados colores dispuestas con fines artísticos y decorativos.

Mencione a sus estudiantes que un nuevo aporte al modelo postula que la membrana es dinámica, es decir, que tanto las proteínas como los lípidos pueden girar, rotar e inclusive trasladarse a través de ella. Aquel modelo fue llamado mosaico fluido.

Invite a sus estudiantes a desarrollar la Actividad 1 **Comprobar** la permeabilidad selectiva disponible en las páginas 48 y 49 del Cuaderno de Actividades.

Unidad 2 • Lección 4

Profundización y variaciones

Después de que lean el texto, pídeles que individualmente expliquen el gradiente de concentración mediante una analogía. Para ello, utilicen ejemplos de situaciones cotidianas, como la disolución de un cubo de azúcar o sal en un vaso con agua.

Al iniciar la actividad, invite a los estudiantes a revisar la instrucción y a responder:

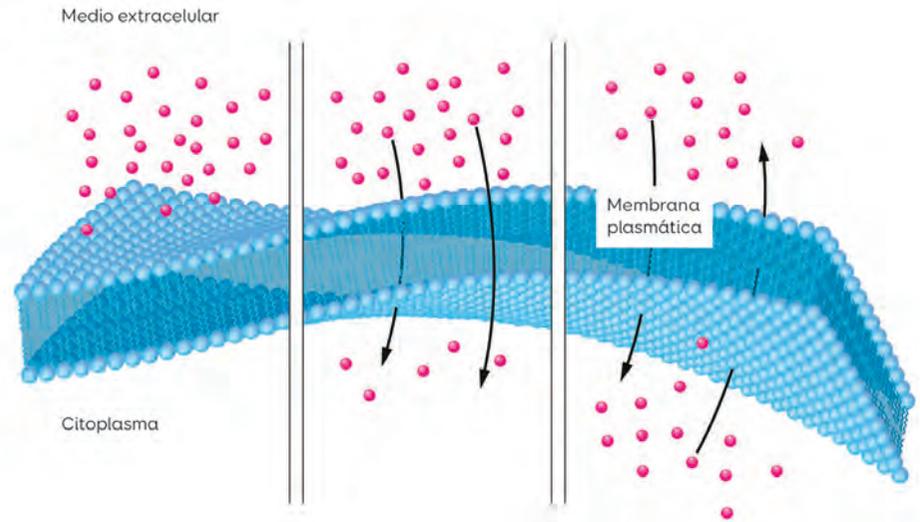
1. ¿Qué debes hacer? Explícalo con tus palabras. Luego, contrasta tu respuesta con la instrucción de manera de asegurarte que la comprendiste.
2. ¿Qué acciones deberías realizar para llevar a cabo la actividad exitosamente?
3. ¿Qué podrías hacer al final de la actividad para asegurarte de que lo hiciste bien?

Mecanismos de intercambio

Las sustancias atraviesan la membrana plasmática mediante diferentes procesos. Algunos requieren energía, otros no.

Difusión simple

Transporte sin gasto energético de moléculas pequeñas desde donde están más concentradas hacia donde lo están menos, es decir, **a favor del gradiente de concentración**.



El té va desde el lugar con mayor concentración (bolsa) hacia donde la concentración sea menor (agua). Algo similar sucede en la membrana plasmática mediante el proceso de difusión.



Cuando destapas una fragancia, puedes percibir su aroma gracias a la difusión.



Propósito y recomendaciones

Señale a sus estudiantes que, al interior de las células, los solutos se transportan rápidamente por difusión simple. Sin embargo, este mecanismo no es eficiente para movilizar sustancias a lo largo del cuerpo y atravesar grandes distancias al interior del organismo.

Difusión facilitada

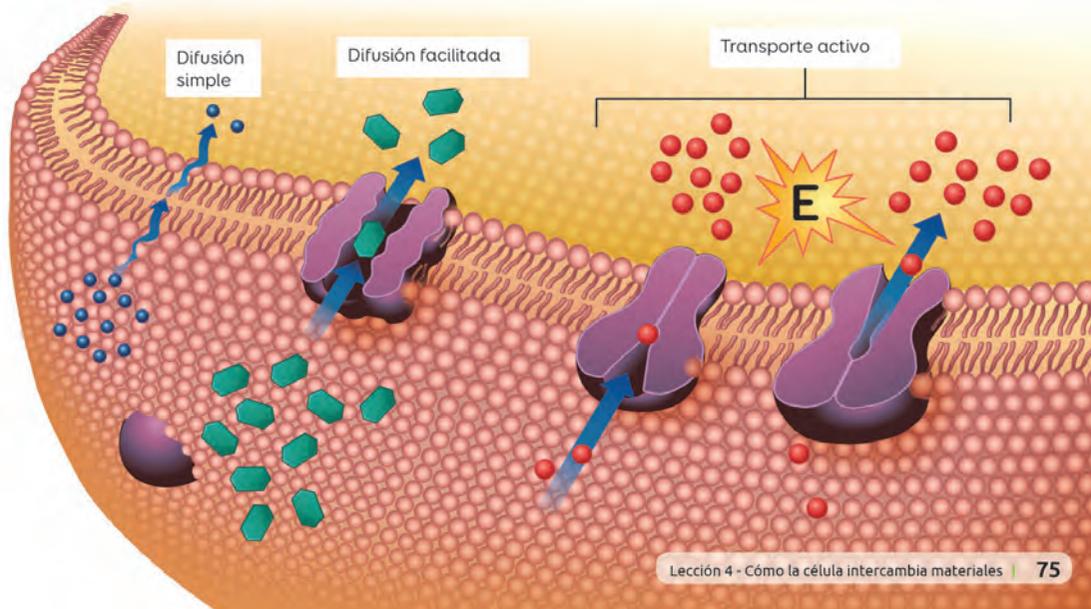
Sustancias de mayor tamaño e iones, traspasan la membrana mediante proteínas que están incrustadas en la bicapa, a favor del gradiente de concentración y sin gastar energía.

Transporte activo

Traspaso de sustancias, a través de la membrana (con la ayuda de proteínas transportadoras o bombas), en contra del gradiente de concentración, es decir, desde donde estén menos concentradas hacia donde estén más concentradas. Este mecanismo gasta energía.



Algunos organismos marinos beben agua para contrarrestar la pérdida que les provoca vivir en un ambiente con muchas sales. Así, eliminan el exceso de solutos por transporte activo a través de sus branquias.



Lección 4 - Cómo la célula intercambia materiales | 75

Después de la lectura de las páginas 74 y 75, pídale que comparen los tipos de transporte señalando las semejanzas y diferencias.

Ritmos y estilos de aprendizajes

4. Averigua, en distintas fuentes de información, el efecto que tienen los siguientes factores en la velocidad de difusión: el tamaño de las partículas, la temperatura de la disolución y la magnitud del gradiente de concentración. Formula una predicción para cada caso antes de conocer la respuesta.
5. 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.

A

B

6. Menciona en cuál de las dos situaciones (A o B) la velocidad de difusión será mayor y por qué.

Solucionario

El té se hace más rápido en agua caliente porque aumenta la velocidad de difusión.

Errores frecuentes

Es común que los estudiantes confundan las variables dependiente e independiente. Explique que son las dos variables principales de cualquier experimento o investigación. La independiente es la que cambia o se controla para estudiar sus efectos en la dependiente. La dependiente, por tanto, es la variable que se investiga y se mide.

Pueden ser vistas entonces como causa (variable independiente) y efecto (variable dependiente). La independiente es controlada por el investigador, mientras que la dependiente responde a los cambios de la independiente.

Por ejemplo, si queremos estudiar los efectos del consumo de azúcar en el peso, la variable independiente será el consumo de azúcar y la dependiente será el peso.

Actitudes científicas

Refuerce en sus estudiantes la actitud de esforzarse y perseverar en el trabajo personal entendiendo que los logros se obtienen solo después de un trabajo riguroso y que los datos empíricamente confiables se obtienen si se trabaja con precisión y orden.

TALLER de habilidades

Ejecutar una investigación experimental

1. Observa la siguiente situación:



2. Revisa las etapas previas a la experimentación.

1

Identifica las variables.

Variable independiente:
temperatura.

Variable dependiente:
velocidad de difusión.

2

Plantea el problema de investigación.

¿Cómo varía la velocidad de difusión de una sustancia con la temperatura?

3

Formula una hipótesis.

La velocidad de difusión de una sustancia aumenta con la temperatura.



Un problema es una interrogante que permite clarificar fenómenos y sus significados mediante la investigación. ¿A partir de qué proceso crees que se origina un problema de investigación?



50 a 53

Propósito y recomendaciones

El Taller permite trabajar la habilidad **Planificar y conducir una investigación**.

Se sugiere enfatizar las normas de seguridad debido a que esta actividad requiere manipulación de agua caliente. Resalte la importancia de que el agua no esté hirviendo, de otro modo se podrían quemar.

Invite a sus estudiantes a realizar la Actividad 2 Investigar la relación entre concentración y difusión, disponible en las páginas 50 a la 53 del Cuaderno de actividades.

3. Realiza el experimento.



Materiales

- Agua fría
- Agua caliente
- Placa de Petri
- Colorante
- Gotario
- Cronómetro



Precaución

Pide ayuda a tu profesor cuando trabajes con agua caliente.

4. Analiza los resultados y plantea conclusiones.

- a. ¿En qué placa se difundió más rápido el colorante?
 - b. ¿Cómo influye la temperatura en la velocidad de difusión?
 - c. Según los resultados, ¿validas o rechazas la hipótesis formulada?
5. Planifica una investigación sobre el efecto de la viscosidad (consistencia espesa) del medio en la velocidad de difusión.

Solucionario

4.
 - a. Se espera que mencionen que la placa Petri con agua caliente difundió más rápido el colorante.
 - b. Se espera que mencionen que la velocidad de difusión es directamente proporcional a la temperatura. A mayor temperatura, mayor velocidad de difusión. A menor temperatura, menor velocidad de difusión.
 - c. Se valida la hipótesis gracias a la evidencia que arroja la experimentación.
5. Se sugiere que realicen las mismas etapas del paso 2 y 3 para llevar a cabo la investigación sobre el efecto de la viscosidad del medio en la velocidad de difusión.

Preguntas de calidad

1. ¿Qué cambios observaste al agregar las gotas de colorante?
2. ¿Qué pudo haber causado estos cambios?

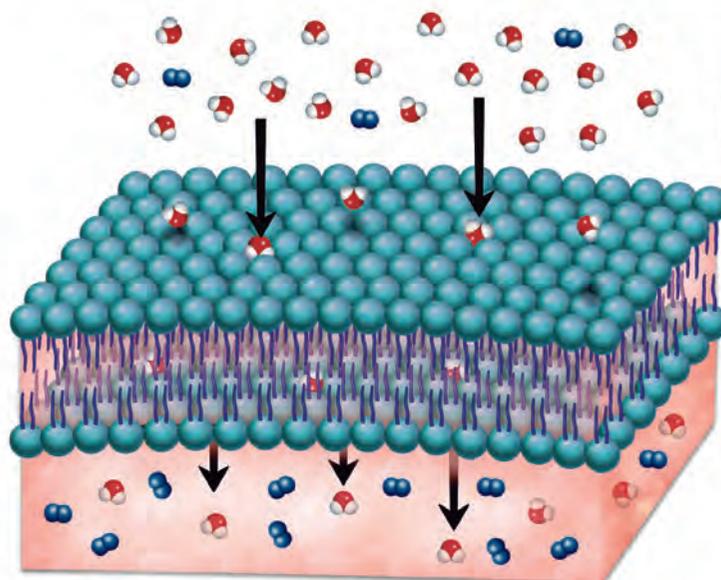
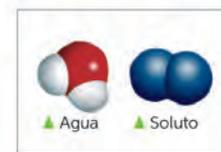
Unidad 2 • Lección 4

Herramientas digitales

Para ver un experimento relacionado con la osmosis, visite www.enlacesmineduc.cl e ingrese el código G20N8BP114A.

Osmosis

Transporte de agua, a través de una membrana, desde una región con menor concentración de **soluto** y mayor concentración de agua hacia otra con mayor concentración de soluto y menor concentración de agua, sin gastar energía.



Para preparar y conservar el charqui se añade una gran cantidad sal. Así las bacterias circundantes son sometidas a un medio muy concentrado, por lo que pierden agua, se deshidratan y mueren.



El mismo fenómeno permite conservar mermeladas. En ese caso, se emplea una gran cantidad de azúcar.

Propósito y recomendaciones

Como ejemplos de fenómenos cotidianos de osmosis puede mencionar: si colocamos una papa en salmuera, se “arruga”; si agregamos sal a la ensalada de tomates, al cabo de un tiempo habrá abundante jugo; si colocamos una zanahoria flácida en agua, recuperará su dureza.

La osmosis depende de la concentración de la **disolución** que rodea a la célula:

Disolución hipotónica

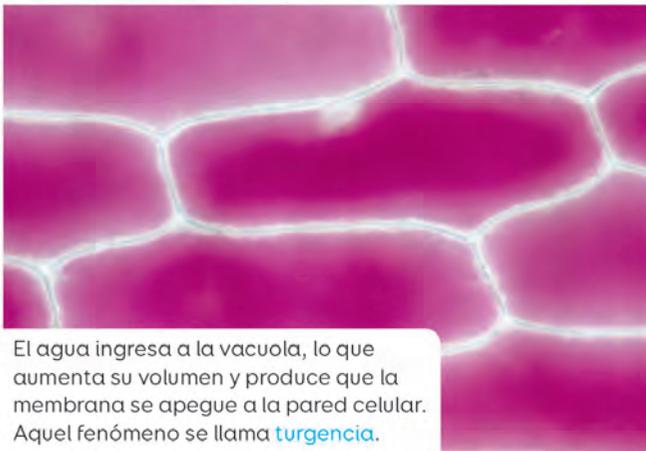
Tiene menor concentración de solutos y mayor concentración de agua que el interior de una célula. ¿Qué efectos provoca esta disolución?

Célula animal (glóbulo rojo)



El agua ingresa a la célula, lo que aumenta su volumen y podría ocasionar que se reviente. Aquel proceso se llama **citólisis**.

Células vegetales (cebolla)



El agua ingresa a la vacuola, lo que aumenta su volumen y produce que la membrana se apegue a la pared celular. Aquel fenómeno se llama **turgencia**.

Lección 4 - Cómo la célula intercambia materiales | 79

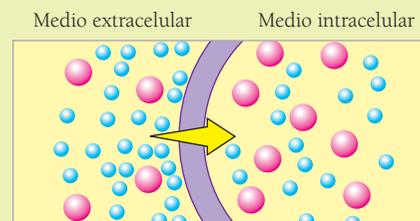
Ritmos y estilos de aprendizajes

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 encima. 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.

Propósito y recomendaciones

Para explicar la osmosis en disolución o medio hipotónico señale que la concentración de soluto es menor en el medio extracelular. Para mantener el equilibrio, las moléculas de agua ingresan a la célula desde el medio extracelular hacia el intracelular.



Invite a sus estudiantes a realizar la Actividad 3 Evidenciar el fenómeno de osmosis, disponible entre las páginas 54 y 57 del Cuaderno de actividades.

Unidad 2 • Lección 4

Preguntas de calidad

1. ¿Has observado las diferencias que se presentan, al cabo de un tiempo, entre una lechuga solo lavada y otra que fue aliñada con sal? ¿A qué podrían deberse?
2. ¿Cómo se puede evidenciar el transporte de agua en muestras de células vegetales?
3. Si pudieras medir la masa de una célula en un medio isotónico y luego en un medio hipotónico, ¿qué resultados obtendrías?

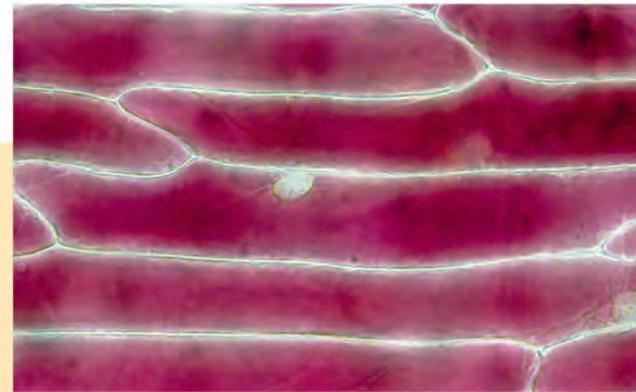
Profundización y variaciones

Investiga acerca de qué se trata el proceso de la osmosis inversa y en qué se utiliza. Puedes pedir ayuda a un profesor de Química del colegio.

En caso de no pueda contar con tal docente, señáleles que la osmosis inversa consiste en hacer que el agua pase a través de una membrana semipermeable desde una solución con mayor concentración de solutos a una solución con menor concentración, mediante la aplicación de presión. Aquel proceso se utiliza, por ejemplo, para purificar el agua.

Disolución isotónica

Presenta igual concentración de solutos y agua que el interior de la célula.



Las células no experimentan mayores cambios en su volumen, puesto que el agua entra y sale de ellas constantemente.

Disolución hipertónica

Posee una mayor concentración de sustancias y una menor concentración de agua que el interior de la célula.



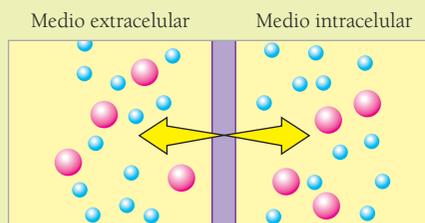
El agua sale de la vacuola y la membrana plasmática se aleja de la pared celular, fenómeno denominado **plasmólisis**.

El agua sale de la célula, lo que provoca que se encoja. Aquel fenómeno se denomina **crenación**.

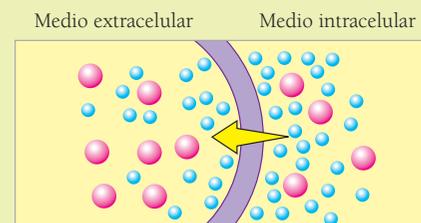


Propósito y recomendaciones

Para explicar la osmosis en disolución o medio isotónico, señale que la concentración de soluto es igual al interior y al exterior de la célula. En este caso, no hay movimiento neto de agua a través de la membrana.

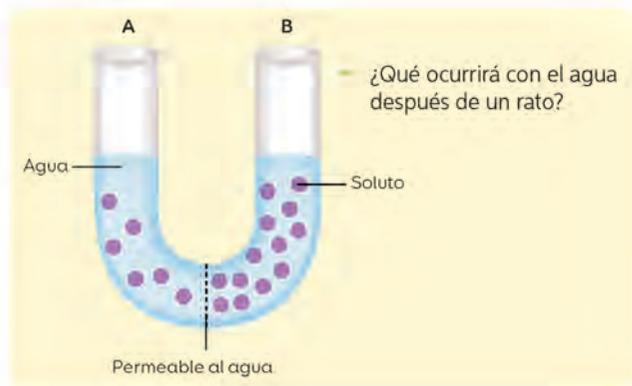


Para explicar la osmosis en disolución o medio hipertónico, señale que la concentración de soluto es mayor en el medio extracelular. Para igualar las concentraciones, las moléculas de agua se mueven desde el interior de la célula hacia el exterior.



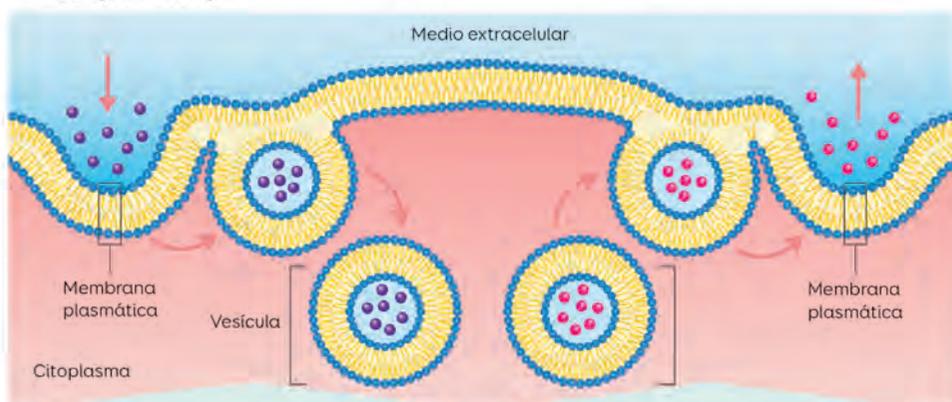
Predecir

Observa y responde.



Transporte en masa

Cuando las células transportan materiales grandes recurren a un mecanismo que gasta energía llamado transporte en masa. Se distinguen dos tipos:



Endocitosis

Incorporación de sustancias mediante depresiones de la membrana que forman una vesícula que engloba al material.

Exocitosis

Liberación del material mediante una vesícula intracelular que se fusiona con la membrana y libera su contenido.

Sugiere una analogía entre la membrana plasmática y una situación cotidiana. Fundamental.

Propósito y recomendaciones

La actividad permite desarrollar la habilidad Observar y plantear preguntas: **formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico.**

Profundice en los procesos de transporte que involucra la endocitosis. Las partículas muy grandes entran a la célula por endocitosis, cuyas formas más importantes son la pinocitosis (ingreso de pequeños glóbulos de líquido extracelular que forman vesículas en el citoplasma) y la fagocitosis (ingestión de grandes partículas, como bacterias, células o porciones de tejido degenerado).

Preguntas de calidad

Para ayudarlos en la actividad Predecir, pregunte a sus estudiantes:

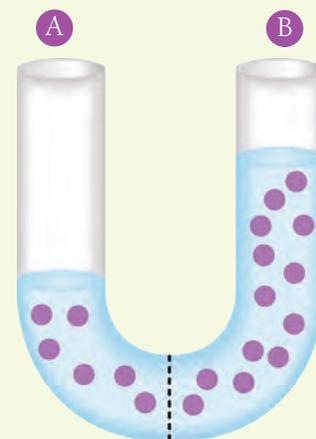
- ¿En cuál de los dos compartimentos del tubo (A o B) hay mayor concentración de soluto al inicio del experimento?
- De acuerdo con tu predicción del experimento, ¿se podría afirmar que la membrana es semipermeable? Explica.
- Nombra algún fenómeno cotidiano en el que ocurra lo que observaste, ¿lo podrías explicar?

Solucionario

Se espera que predigan que 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.

De aquel modo, se puede producir la osmosis.

La siguiente imagen muestra los resultados del experimento:



Respuesta variable, por ejemplo, podrían mencionar que cuando ingresan a un medio de transporte o a un evento requieren pagar una entrada. El supervisor actúa entonces como membrana semipermeable que selecciona quién ingresa

Unidad 2 • Lección 4

Solucionario

Luego de 24 horas, es posible observar que el apio absorbió agua con colorante porque se percibe un cambio color en las hojas y el tallo.

Actitudes científicas

Fomente la cualidad de manifestar una actitud de pensamiento crítico, buscando rigurosidad y replicabilidad de las evidencias para sustentar las respuestas, las soluciones o las hipótesis.

Ambientes de aprendizaje

Fomente el trabajo colaborativo permitiendo que los estudiantes se organicen en grupos seleccionados por ellos mismos, recuerde que este tipo de agrupamiento promueve una actitud favorable hacia el trabajo colaborativo.

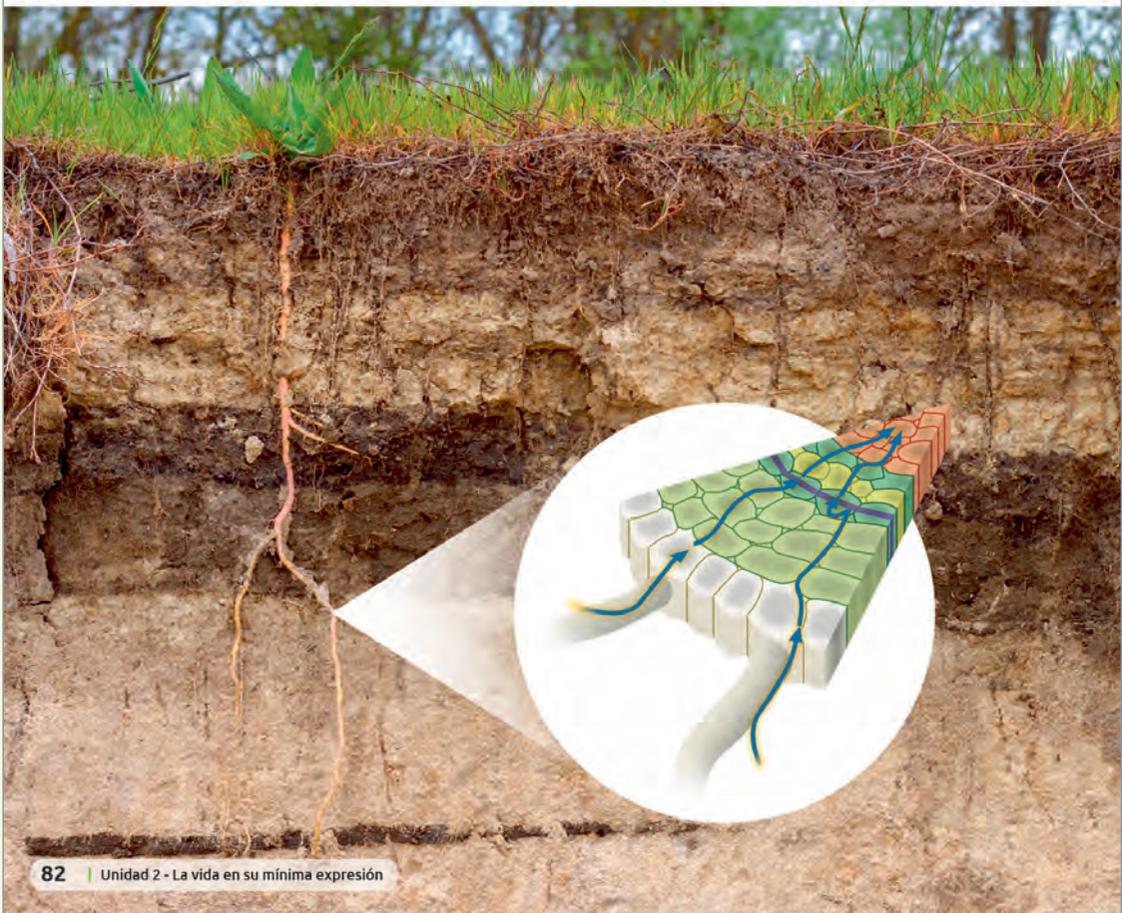
Transporte en plantas

1. Pon agua con colorante en un vaso.
2. Con ayuda de tu profesor, corta la parte inferior de un tallo de apio e introdúcelo en el vaso.
3. Tras 24 horas, examina y explica los cambios que sufrió el vegetal.



Las plantas poseen órganos y estructuras que realizan procesos de intercambio y transporte de materiales.

El agua y las sales minerales son absorbidas del suelo a través de los **pelos radiculares**. Una vez allí, traspasan paredes celulares y espacios intercelulares o bien atraviesan el interior de las células.



82 | Unidad 2 - La vida en su mínima expresión

Propósito y recomendaciones

Profundice los contenidos, indicando que el agua y las sales minerales son absorbidas desde el suelo por los pelos radiculares de la raíz mediante dos vías de conducción:

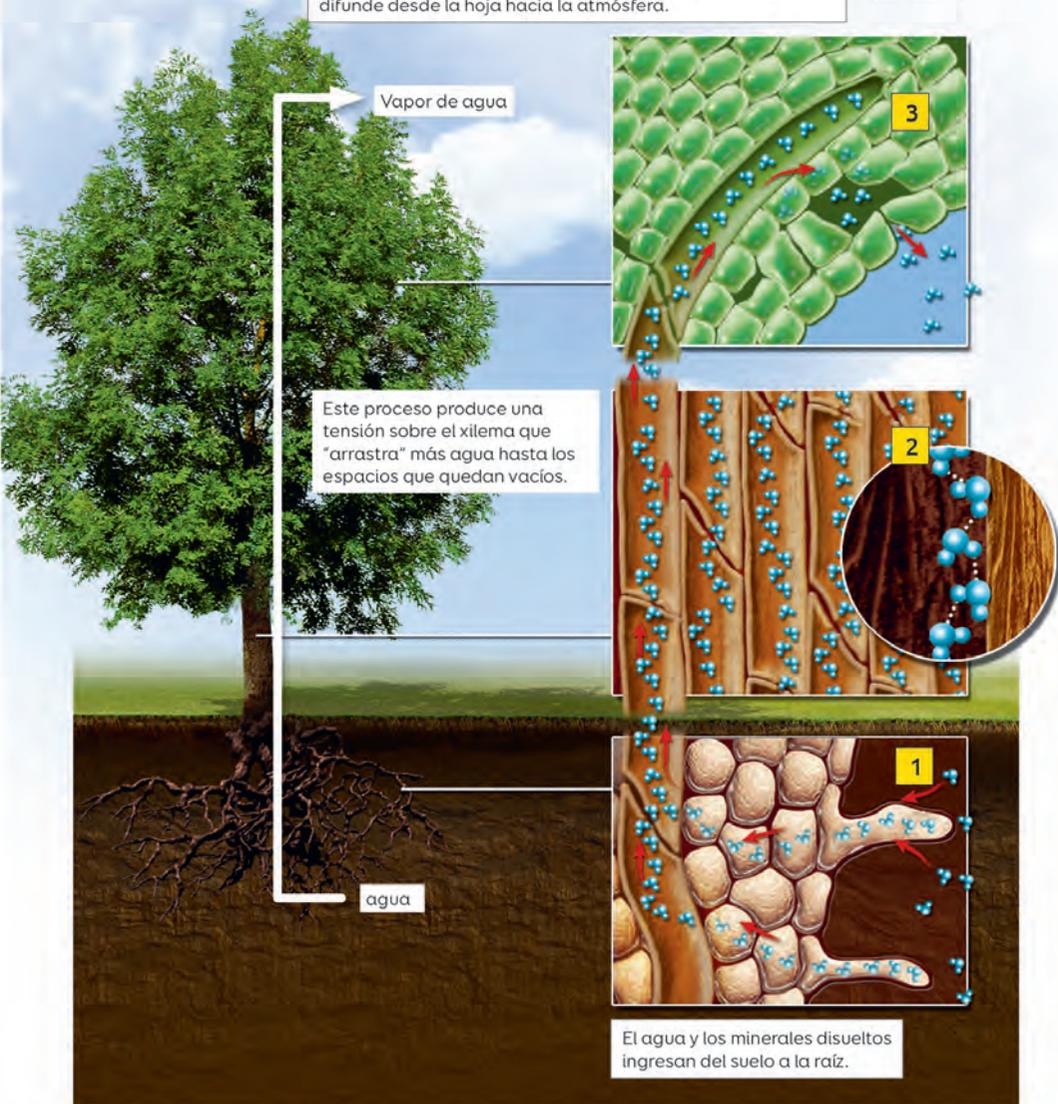
- Vía apoplástica. El agua y las sales minerales absorbidas atraviesan las paredes celulares de los pelos radiculares y los espacios intercelulares mediante osmosis.
- Vía simplástica. El agua y las sales minerales atraviesan las membranas plasmáticas de los pelos radiculares y circulan a través del interior de las células. El flujo del agua ocurre mediante osmosis y el de las sales minerales por medio del transporte activo.

El agua y los minerales pasan desde el suelo al xilema, estructura que los transporta en dirección ascendente mediante la fuerza que ocasiona la **transpiración**.

Ese "arrastre" forma una columna de agua en el xilema, que va desde las raíces hasta las hojas. Así, el vapor de agua se difunde desde la hoja hacia la atmósfera.



58 a 61



Herramientas digitales

Para ver un experimento relacionado con las estructuras que usan las plantas para transportar el agua, visite www.enlacesmineduc.cl e ingrese el código G20N8BP119A.

Coménteles que 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, como la luz, el viento, la concentración de agua y la temperatura.

Invite a sus estudiantes a realizar la Actividad 4

Investigar experimentalmente el transporte en plantas, disponible entre las páginas 58 y 61 del Cuaderno de actividades.

Unidad 2 • Lección 4

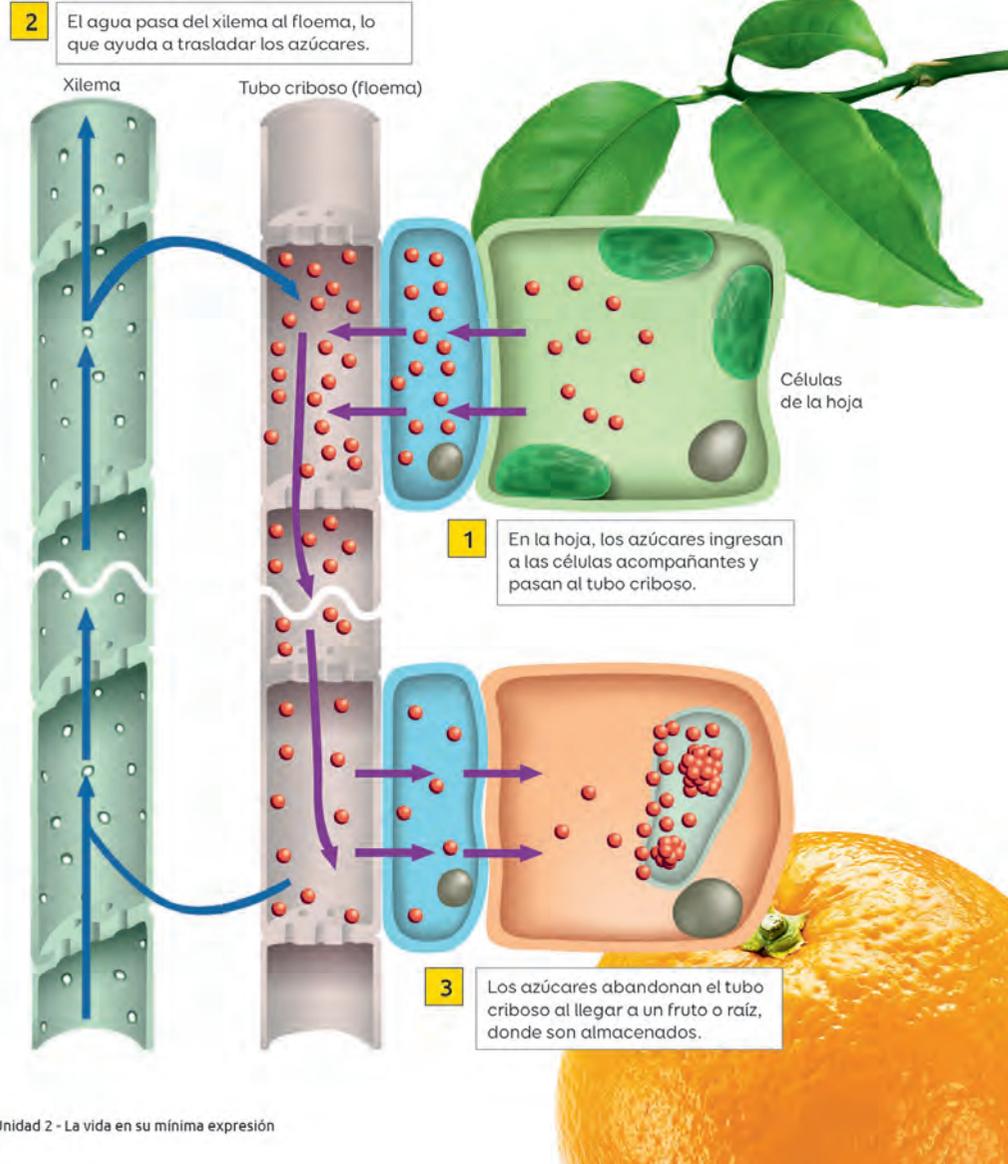
Profundización y variaciones

Los tallos, además de la conducción y el soporte de las partes aéreas, puede especializarse en otras funciones. Entre éstas está la de ser un órgano de almacenamiento, como es el caso de la papa; cada una es un tallo que crece bajo la superficie de la tierra. La mayor parte de la papa es parénquima de reserva situado bajo la epidermis, mientras que los “ojos” son las yemas axilares. Otras plantas tienen gran parte de su tallo enterrado y les sirve como órgano de reserva y, aunque la planta pierda las partes aéreas en el invierno, el tallo quedará durmiente bajo tierra hasta la primavera. A estos tallos se les llama cormos.

Fuente: https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-v/guiada_o_v_tallo.php

El recorrido de los azúcares

Según las necesidades que tengan, las plantas distribuyen los azúcares que fabrican en las hojas hacia distintos tejidos mediante el floema, específicamente, a través de los tubos cribosos que están asociados a células acompañantes.

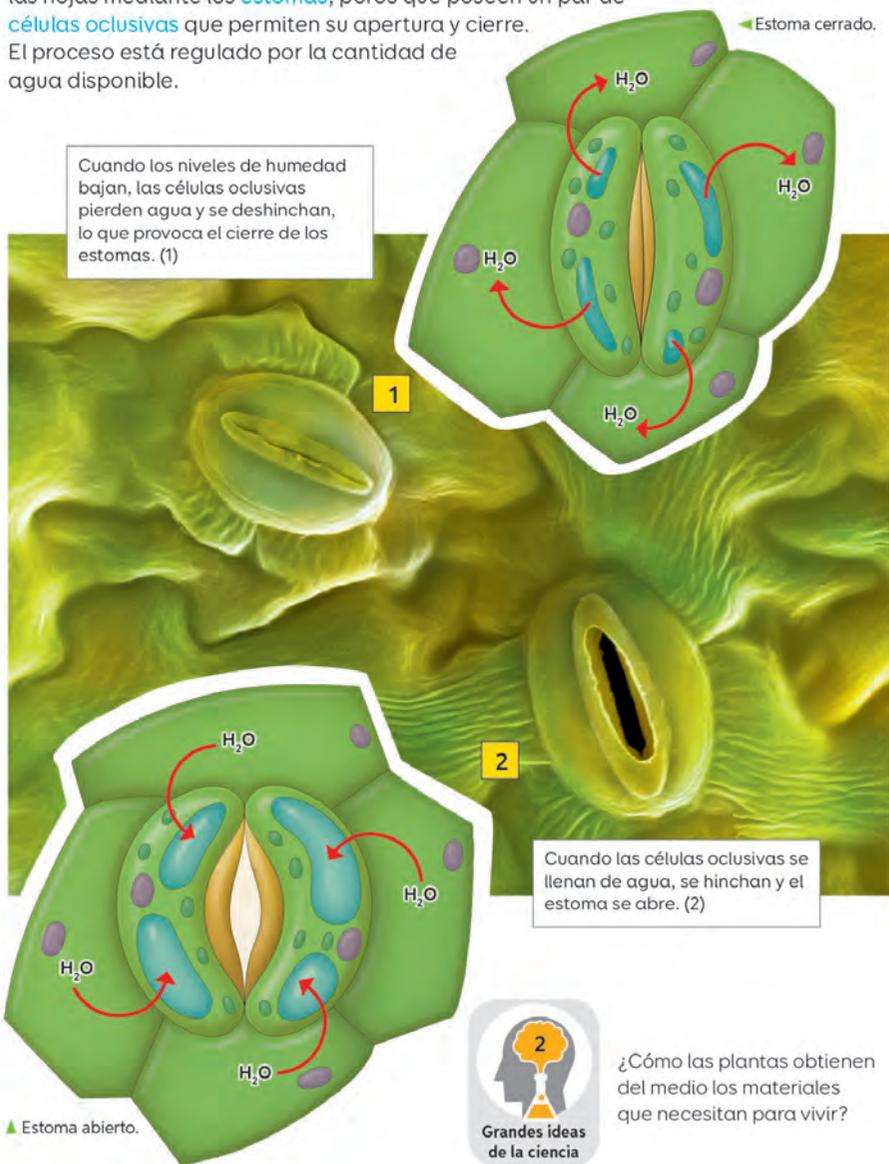


Propósito y recomendaciones

Señale a sus estudiantes que el floema está compuesto principalmente por los tubos cribosos, células que, a pesar de haber perdido su núcleo y otros organelos, se mantienen vivas y presentan una membrana funcional. Poseen agujeros en los extremos de sus paredes celulares a través de los que un fluido denominado savia es transportado en la planta. La savia es un líquido conformado principalmente por azúcar, sales minerales y agua, aunque también puede contener aminoácidos y hormonas vegetales.

Intercambio gaseoso

Las plantas intercambian gases con la atmósfera principalmente en las hojas mediante los **estomas**, poros que poseen un par de **células oclusivas** que permiten su apertura y cierre. El proceso está regulado por la cantidad de agua disponible.



Cuando los niveles de humedad bajan, las células oclusivas pierden agua y se deshinchan, lo que provoca el cierre de los estomas. (1)

Cuando las células oclusivas se llenan de agua, se hinchan y el estoma se abre. (2)



¿Cómo las plantas obtienen del medio los materiales que necesitan para vivir?

Herramientas digitales

Ingrese el código **G20N8BP121A** en www.enlacesmineduc.cl para ver un video de estomas observados con los diferentes lentes de un microscopio.

Solucionario

Se espera que mencionen que el agua que la planta requiere es absorbida por la raíz mediante la osmosis. Las sales minerales que absorbe la raíz por medio de transporte activo pueden incorporar iones disueltos en agua, como potasio (K^+), sodio (Na^+), magnesio (Mg^{2+}) y calcio (Ca^{2+}), entre otros.

Antes de revisar el contenido de esta página, pregunte a sus estudiantes: ¿cómo las plantas incorporan y liberan gases?

Señale la importancia de los estomas, mencionándoles que alrededor del 90 % de la pérdida de agua de la planta se realiza a través de ellos. El 10 % restante ocurre por medio de las células epidérmicas.

Unidad 2 • Lección 4

Habilidades científicas

Con la finalidad de guiar a sus estudiantes en la habilidad de **Planificar y conducir una investigación**, hágalas las siguientes preguntas: “¿cuál es el problema de investigación?”, “¿cuáles son las variables?”, “¿qué instrumentos y materiales utilizarán?”, “¿qué pasos deben realizar en la experimentación?”, “¿qué tarea realizará cada integrante?”, “¿cómo comunicarán los resultados?”

Ambientes de aprendizaje

Para el desarrollo de la actividad Ejecutar una investigación científica, se sugiere que las parejas de estudiantes sean seleccionadas por el docente debido a que la actividad requiere realizar un trabajo sistemático y organizado.

Con el propósito de guiar a sus estudiantes en la revisión del trabajo realizado, formule preguntas como ¿qué deben tener presente al momento de realizar este trabajo?, ¿qué pueden concluir a partir del trabajo realizado?, ¿cuáles son las diferentes estrategias que utilizaron?, ¿qué acciones han realizado antes y que les han ayudado a realizar el trabajo de mejor manera?, etcétera.

Reacción y adaptación

Las estructuras de las plantas les permiten responder y adaptarse a los estímulos del entorno.

Algunas hojas, flores y tallos crecen hacia la luz.



Ciertas plantas presentan estructuras que, mientras crecen, se enrollan en otros objetos.



Las raíces crecen a favor de la gravedad, los tallos lo hacen en contra.



Ejecutar una investigación científica

En parejas, diseñen un experimento para comprobar una de las respuestas estudiadas en esta página. Para ello:

- Formulen una pregunta de investigación.
- Establezcan predicciones.
- Propongan un diseño experimental.
- Comuniquen los resultados de su trabajo.

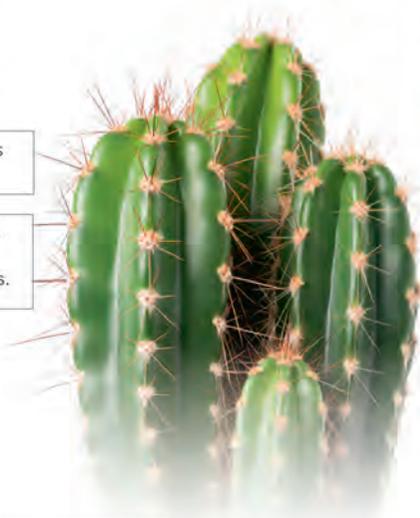
Propósito y recomendaciones

Es posible encontrar plantas en prácticamente todos los hábitats del planeta, pues han desarrollado adaptaciones que les permiten vivir y reproducirse en diversas condiciones ambientales. Otro ejemplo de adaptación lo encontramos en los tubérculos y rizomas.

Algunas adaptaciones de las plantas

Tallos gruesos e hinchados que retienen agua.

Hojas en forma de espinas que disipan el calor y protegen de depredadores.



Hojas en forma de aguja y con cutículas gruesas que evitan el desecamiento.



Hojas amplias que captan más luz en lugares donde escasea.



Raíces que se extienden y crecen sobre el agua en hábitats saturados de aquel elemento.



Diseña un modelo que te permita comparar el transporte e intercambio de materiales entre plantas y seres humanos.

Preguntas de calidad

Fomente el desarrollo **metacognitivo** mediante preguntas como “¿qué contenidos de este tema te costaron más?”, “¿qué aciertos tuviste en tus métodos de estudio?”, “¿qué dificultades encontraste al aplicar tus estrategias?”, “¿qué aspecto de tus métodos de estudio podrías mejorar?”, “¿qué contenidos te llamaron más la atención? Explícalos.”

Ritmos y estilos de aprendizajes

De forma individual o en parejas de trabajo, desarrollen una investigación a partir de la siguiente pregunta: ¿cómo defienden los cactus el agua almacenada?

Diseñen y construyan un modelo que les permita comunicar sus resultados al resto del curso.

Solucionario

Para evaluar el diseño del modelo, utilice una tabla como la siguiente:

| Criterio | Sí | No | Comentarios |
|---|----|----|-------------|
| Representa el intercambio de materiales en plantas. | | | |
| Representa el intercambio de materiales en seres humanos. | | | |
| Compara ambos transportes de materiales. | | | |
| Utiliza rótulos para identificar las estructuras. | | | |

Respecto de la actividad en la que se solicita que comparen las estructuras de transporte de las plantas y de los seres humanos, solicite a sus estudiantes que vuelvan a revisar los contenidos de las páginas 41 y 83. Luego, pídale que observen y comparen ambos esquemas para identificar las semejanzas y diferencias entre ellos en cuanto al transporte de sustancias.

Unidad 2 • Lección 4

Ambientes de aprendizaje

Se sugiere que desarrollen la actividad en grupos seleccionados por los propios estudiantes. Cabe señalar que este tipo de agrupamiento promueve en ellos una actitud favorable hacia el trabajo en equipo, la que puede ser conveniente cuando el problema sea justamente que no quieran trabajar en aquella modalidad.

Con el propósito de que sus estudiantes sean capaces de buscar implicaciones, formule preguntas como las siguientes: ¿qué conclusiones pueden sacar de...?, ¿a qué se refieren cuando dicen que...?, ¿cuál es la causa de...?, ¿cuáles son los efectos o consecuencias de...?, etcétera.

Solucionario

5. La zanahoria del vaso 1 conserva las mismas características que tenía al inicio debido a que el agua destilada no tiene minerales, por lo tanto, corresponde a un transporte isotónico. La zanahoria del vaso 2 se encoje debido a que la disolución de agua tiene una alta concentración de sal, es decir, corresponde a una solución hipertónica. Por lo tanto, el único camino que le queda es “quitar” el agua a la zanahoria para intentar diluir la solución salina. A pesar de que la sal tiene una enorme afinidad por el agua, no puede ingresar fácilmente por las paredes de la zanahoria, en cambio, el agua sí puede salir de ella. Por tal motivo, las moléculas de agua atraen a dicha sustancia, deshidratando la zanahoria.

La zanahoria del vaso 3 que dejamos reposar en agua potable se hincha debido a la presión osmótica en la que la concentración de dos líquidos tiende a igualarse. Por tal motivo, el agua pasa al interior de la zanahoria. Dicho proceso funciona como ejemplo del transporte hipotónico.

Evidenciar el transporte de agua

Evaluación

Consigue los materiales y realiza el procedimiento.



- 1
- Masa cada una de las zanahorias. Registra los datos
 - Rotula los vasos del 1 al 3.
 - Añade igual cantidad de agua potable a los vasos 2 y 3 y de destilada al vaso 1.
 - Agrega cinco cucharadas de sal al vaso 2.
 - Introduce una zanahoria en cada vaso. Mide nuevamente la masa de cada una de ellas después de cinco días. Registra los datos.
 - Describe y explica los resultados que obtuviste.

- ¿Qué fenómenos cotidianos podrías relacionar con el transporte a nivel celular? Explica.

Propósito y recomendaciones

Para ayudarles a responder la pregunta de cierre de la Lección, pídeles que piensen en lo que sucede con diferentes frutas y verduras cuando se manipulan en la cocina. Podrían mencionar, por ejemplo, que una ensalada de lechuga aliñada que se deja reposar durante mucho tiempo se pone lánguida. También podrían señalar que si los porotos se dejan reposar en agua durante toda la noche, se hinchan, entre otros ejemplos.

Para conocer los aprendizajes adquiridos después de estudiar los contenidos de la Lección, utilice la evaluación formativa disponible en la página 148. Incentive a sus estudiantes a desarrollar la actitud de demostrar valoración e interés por los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico y de reconocer que desde siempre los seres humanos han intentado conocer el mundo.

Interruptor molecular para el dolor

Investigadores de la USACH han descubierto un tipo de proteína localizada en la membrana celular de las neuronas que está relacionada con el dolor crónico.

Con el hallazgo esperan regular el funcionamiento de dicha proteína y así atenuar la percepción de dolor.

Fuente: USACH, 2018. (Adaptación)



Preguntas de calidad

Pida a sus estudiantes que formen duplas y discutan estas preguntas:

1. ¿Qué efecto creen que podría tener la regulación del funcionamiento de la proteína que se relaciona con el dolor crónico?
2. ¿Qué importancia tiene el estudio de los diversos mecanismos del cuerpo para el bienestar y la salud de las personas?
3. ¿Qué fue lo que más los sorprendió de las innovaciones científicas tratadas? ¿Por qué?
4. La ciencia implica la invención de preguntas y una capacidad de establecer relaciones, características que son claves para el desarrollo de una investigación. ¿Qué preguntas se habrán realizado los investigadores? Expliquen.

Educación en ciencias

La innovadora tecnología HULK (Hyperoxie Unter Licht Konditionierung), que en español significa “Inducción de hiperoxia bajo condiciones de luz” mezcla biomateriales, como colágeno y fibrina, con el alga microscópica *Chlamydomonas reinhardtii*. Al trasplantar esta combinación de componentes en la herida e incidir luz en ella, se produce oxígeno.

HULK representa una importante ventaja respecto de la piel sintética, puesto que la última muchas veces no logra repoblar las células de la zona afectada porque el oxígeno no llega a ella.

HULK también se podría emplear en otros ámbitos, como el tratamiento de tumores y el trasplante de órganos.

Fuente: Explora-Conicyt. (2015). Tomás Egaña: Luz verde en la regeneración de tejidos. Explora. Recuperado de <https://www.explora.cl/207-entrevistas/entrevistas-medicinay-salud/6357-tomas-egana-luz-verde-en-la-regeneracionde-tejidos>. Adaptación.

El padre de HULK

Nombre: Tomás Egaña.

Profesión: Ingeniero en biotecnología molecular.

Proyecto: HULK, la piel artificial que produce oxígeno (gas fundamental para la regeneración de tejidos).

Motivación: usar esa tecnología en ámbitos como el tratamiento de tumores y el trasplante de órganos.

Fuente: CONICYT, 2015. (Adaptación).



Consolido mi aprendizaje | 89

Entre las investigaciones del grupo de investigadores de la USACH, demostraron que la proteína panexina 1 (PANX1) -grandes compuertas o canales insertos en la membrana plasmática en todos los tejidos, que permiten que entren o salgan iones de una determinada célula o neurona (que transmiten la señal e intensidad de dolor), presenta un rol relevante en la generación del dolor crónico.

“Conocer molecularmente cómo se regula la apertura y cierre de esta proteína permitiría intervenir para disminuir o atenuar la señal que conduce la información dolorosa hacia la corteza cerebral y generar un alivio en la percepción del dolor”, explica.

Unidad 2 • Consolido mi aprendizaje

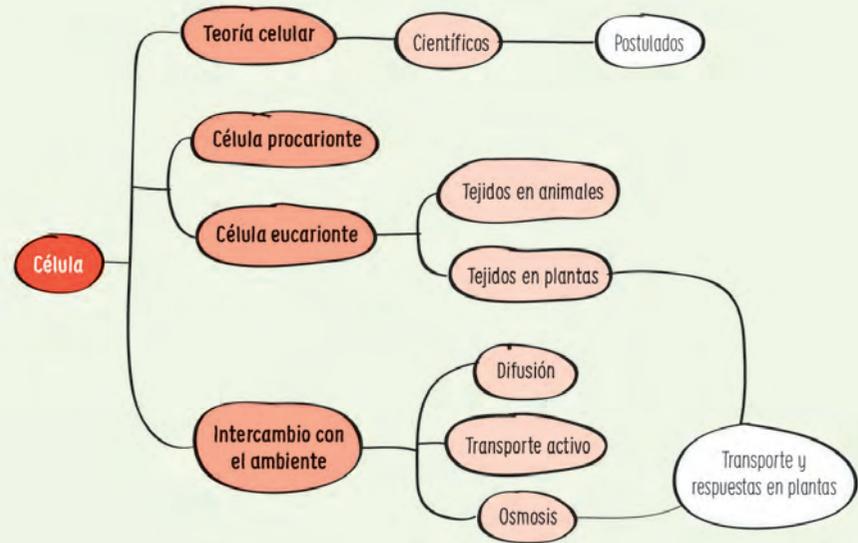
Solucionario

Se relaciona con la afirmación: todas las células proceden de células preexistentes. Gracias a ello tienen la capacidad de multiplicarse y regenerarse.

Ambientes de aprendizaje

Con el propósito de que sus estudiantes replanteen las opiniones expresadas en la evaluación, formule preguntas como ¿están seguros de lo que acaban de decir?, ¿podrían repetir lo que acaban de decir?, ¿qué cosas nuevas han aprendido?, etcétera.

Síntesis



Evaluación

1. ¿Con cuál de las afirmaciones de la teoría celular está directamente relacionada la siguiente situación? Fundamenta.

Cuando nos hacemos una herida o corte en la piel, nuestras células se multiplican y regeneran. Gracias a ello, la herida cicatriza.

Propósito y recomendaciones

Solicite a los estudiantes que planteen una nueva forma de representar los contenidos estudiados en la Unidad 2.

Se sugiere monitorear los aprendizajes de sus estudiantes. Para ello, utilice la Evaluación Sumativa de la Unidad 2, disponible en las páginas 149 y 150 de esta Guía.

2. Establece una analogía entre las funciones de una célula y las de una tienda. Indica y fundamenta el nombre del organelo que mejor representa los componentes del 1 al 4 del siguiente esquema:



Solucionario

2.
 1. Núcleo: centro de control.
 2. Membrana celular: controla el ingreso y salida.
 3. Aparato de Golgi: empaqueta sustancias.
 4. Mitocondria: fuente de energía.

3. Se espera que los estudiantes mencionen que, al transcurrir algunas horas, el tallo sin modificaciones y el tallo con hojas extirpadas se tiñen debido a que el agua con colorante es transportada a través del tallo hasta las hojas. Por otra parte, el tallo con vaselina en sus hojas no se colorea, puesto que sus estomas están bloqueados y no ocurre la transpiración, fenómeno que ejerce la fuerza de arrastre del agua con colorante hacia las hojas..

3. Observa el siguiente experimento y predice sus resultados:



Me autoevalúo

Revisa tus respuestas y reflexiona con estas preguntas:

- ¿Cómo fue tu desempeño durante el estudio de esta unidad?
- ¿Tus resultados fueron acordes a tu actitud frente a los desafíos que se te presentaron?

Para ayudar al desarrollo metacognitivo de sus estudiantes, al cierre de la unidad, formule preguntas como las siguientes: ¿qué otras metas, además de las propuestas, lograste con el estudio de la unidad?, ¿cuál contenido fue el que más te gustó?, ¿por qué?, ¿qué estrategias te ayudaron a comprender mejor los contenidos?, ¿mantendrás tus estrategias para el estudio de las siguientes unidades, las cambiarás o las complementarás con otras?

Se sugiere evaluar los aprendizajes logrados de los estudiantes. Para ello, utilice la Evaluación Final de Unidad 2, disponible en las páginas 151 y 152 de esta Guía.

Unidad 2: La vida en su mínima expresión.

Actividad 1

Examinar evidencias científicas

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



Recuerda

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

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

A partir de sus observaciones microscópicas, el físico y astrónomo inglés Robert Hooke escribió *Micrographia* en 1665. La obra incluyó dibujos detallados de insectos; semillas; cabellos; objetos de uso común, como alfileres y grabados de textiles, y algunos esquemas del microscopio que usó. En la publicación destacan sus observaciones del corcho, que le permitieron descubrir la célula y denominarla como tal. Para ello, el científico realizó el siguiente procedimiento y luego lo describió:

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

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

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

Propósito y recomendaciones

Esta actividad se relaciona directamente con la habilidad “Procesar y analizar la evidencia: examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio”. También permite que sus estudiantes desarrollen la actitud “Demostrar

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

Respuesta variable. Se espera que señalen que Hooke quería investigar profundamente porque era muy curioso. Como ya había diseñado un modelo de microscopio, se propuso estudiar la composición del corcho. Se preguntó: ¿de qué está compuesto el corcho? ¿Efectivamente el corcho tiene poros?”

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

Si no hubiera usado el microscopio, no habría logrado observar con nitidez las estructuras que dan forma al corcho; no es posible detectarlas a simple vista.

2. Examina los resultados obtenidos por Hooke.

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

Pese a que Hooke acuñó el término célula en el campo de la biología en 1665, pasaron muchos años antes de que tuviera el significado de unidad estructural y funcional de los seres vivos. El cambio se logró gracias a los aportes de las investigaciones de otros científicos.



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

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

Al observar estableció que la muestra vegetal está compuesta por cavidades pequeñas separadas por paredes. Célula, fue el término que le permitió dar nombre a lo que observó: significa “habitación pequeña” o “celda”.

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

Robert Hooke escribió el libro *Micrographia* en 1665. Los dibujos y detalles que contenía le permitieron comunicar sus importantes hallazgos a la comunidad científica de la época. Gracias a ellos y a los aportes de otros científicos, muchos años después la célula fue considerada la unidad estructural y funcional de los seres vivos.

valoración e interés por los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico y reconocer que desde siempre los seres humanos han intentado comprender el mundo.”

Actividad 2

Observar células animales y vegetales

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

Recuerda

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

- Formen equipos de trabajo de tres integrantes. Realicen el siguiente procedimiento para observar células animales y vegetales.
 - Consignan los materiales solicitados:

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

- Preparen las muestras microscópicas que se indican a continuación.



1

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



2

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

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



3

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



4

Quiten el exceso de agua con papel absorbente.

Muestra 1



1

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



2

Froten la varita de algodón en el otro portaobjetos.



3

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



4

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

>>

Propósito y recomendaciones

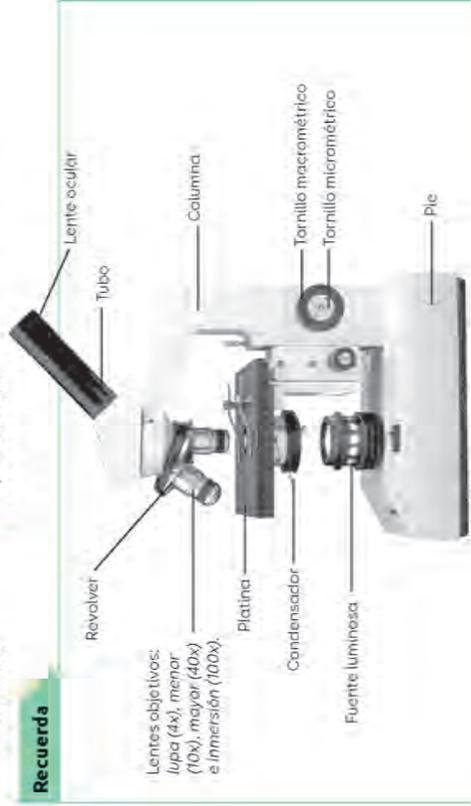
Fomente el desarrollo de la habilidad planificar y conducir una investigación. Para, ello solicite a sus estudiantes que verifiquen que el plan de pasos sea coherente con la pregunta de investigación y las variables en estudio. Refuerce la importancia de la

etapa práctica de la investigación, invitándolos a manipular los materiales de forma segura y rigurosa.

Muestra 2

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

Recuerda



42 | Unidad 2 - La vida en su mínima expresión

Propósito y recomendaciones

Señale que el uso correcto del microscopio, como se indica en la página 42, permitirá observar las muestras con buena calidad y nitidez. Si los estudiantes evidencian inconvenientes para manipular el instrumento, se sugiere realizar un repaso de las estructuras y sus funciones antes de continuar con la experimentación.

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

Muestra 1: epidermis de cebolla



Aumento: (Mayor, 40X).

Descripción: se observan células de forma rectangular muy ordenadas, como formando una red. Al interior de cada célula se puede ver que los puntos más oscuros son los núcleos y que hay una gran vacuola al centro, la pared celular permite que los elementos se organicen de esa manera.

Muestra 2: mucosa bucal



Aumento: (Mayor, 40X).

Descripción: se observan células de diferente forma, la mayoría ovoides, dispuestas de manera dispersa y sin patrón de organización. Se puede ver el núcleo, que es la zona más oscura al interior de la célula. El citoplasma se tiñó de azul transparente y la membrana plasmática rodea la célula.

3. Contesten las siguientes preguntas:

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

Respuesta variable según la calidad de las muestras. Podrían identificar: núcleo y citoplasma en ambas muestras. Vacuola, pared celular y cloroplastos solo en las células del catáfilo de cebolla.

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

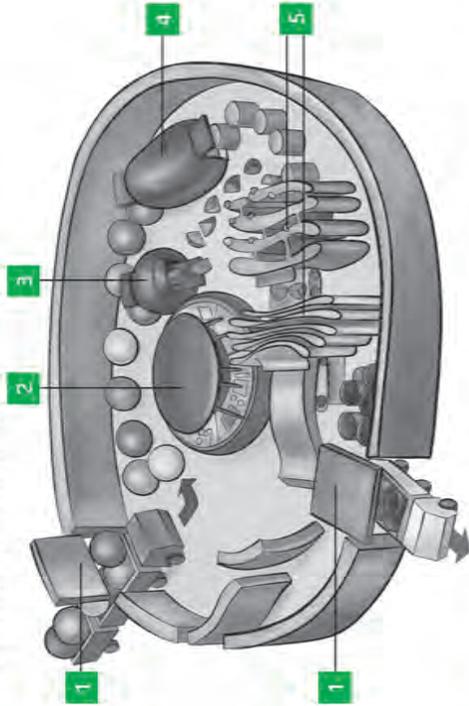
Se puede observar que no todos los organelos son propios de ambas células. Es decir, algunos solo están presentes en las células de origen vegetal como el cloroplasto; la vacuola y la pared celular. La forma de las células también varía: las de mucosa bucal son ovaladas y están dispersas, en cambio en la epidermis de cebolla se encuentran perfectamente organizadas una al lado de la otra y son de forma rectangular.

Actividad 3

Usar un modelo de la célula eucarionte

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

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



- 1 Al igual que en una fábrica, las células poseen una estructura que controla el ingreso y salida de materiales.
- 2 Además, presentan un centro que regula todas sus funciones.
- 3 Tienen componentes que transforman los materiales que ingresan en compuestos más sencillos.

- 4 Algunos de estos compuestos ingresan a unas estructuras en las que son procesados para obtener energía.
- 5 Al igual que en una fábrica, otros componentes de la célula se encargan de la síntesis, el empaquetamiento y la distribución de materiales, ya sea para construir sus propias estructuras o bien para enviarlos al exterior.

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

| | |
|---|---------------------|
| 1 | Membrana plasmática |
| 2 | Núcleo |
| 3 | Lisosoma |
| 4 | Mitocondria |
| 5 | Aparato de Golgi |

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

Respuesta variable. Podrían relacionarlo con una comuna: si la membrana plasmática son los límites terrestres, el núcleo sería el municipio, el citoplasma correspondería a toda la zona terrestre que abarca la comuna, las mitocondrias podrían representar a las áreas verdes, los lisosomas al servicio de recolección de basura, etc.

4. Responde las siguientes preguntas.

a. ¿Por qué elegiste esa analogía?

Respuesta variable. Se espera que puedan seleccionar una analogía en la que estén representadas las funciones de las estructuras principales de la célula.

b. ¿Qué limitaciones detectas en tu propuesta?

Respuesta variable. Tal vez no puedan representar a todas las estructuras celulares en algunos casos.

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

El uso de modelos y analogías es clave para entender un fenómeno u objeto de estudio, pero no se deben considerar ejemplos fijos en tanto están sujetos a los nuevos descubrimientos y avances científicos.

permite comprender de qué manera se organiza internamente para llevar a cabo sus procesos celulares.

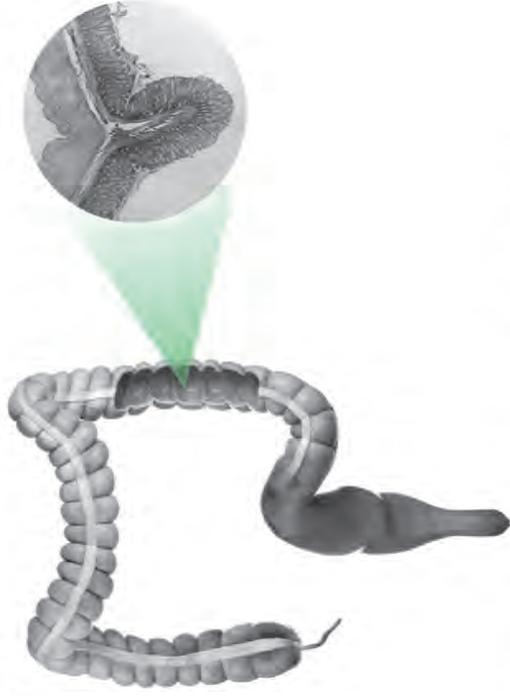
Propósito y recomendaciones

Señale que los modelos científicos son representaciones abstractas, conceptuales, gráficas o visuales, que favorecen la comprensión de un fenómeno u objeto de estudio. Por lo tanto, la analogía del funcionamiento de la célula como una fábrica

Actividad 4**Crear un modelo de un órgano y sus tejidos**

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

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



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

46 | Unidad 2 - La vida en su mínima expresión

Propósito y recomendaciones

Incentive a sus estudiantes a mantener una actitud de trabajo responsable, proactiva y colaborativa, especialmente en lo que respecta a la distribución de tareas y los tiempos del punto 5.

4. Hagan una lista de los materiales que utilizarán.

Respuesta variable. Incentive a sus estudiantes a seleccionar materiales reciclados, dentro de lo posible.

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

Para que sus estudiantes consideren todos los pasos del procedimiento, sugiérelas utilizar una tabla en la que se distribuyan las siguientes tareas:

Buscar información del órgano.
Preparación de los materiales.
Diseño del modelo.
Diseño de rótulos.
Construcción del modelo.

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

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

8. Respondan estas preguntas:

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

Respuestas variables según el órgano seleccionado. Utilice la información de la Lección 2 de la Unidad 1 y de la Lección 3 de la Unidad 2 del Texto del estudiante para evaluar sus respuestas.

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

Respuestas variables según el órgano seleccionado. Utilice la información de la Lección 2 de la Unidad 1 y de la Lección 3 de la Unidad 2 del Texto del estudiante para evaluar sus respuestas.

Lección 3 - ¿De qué estamos formados? | 47

Actividad 1

Comprobar la permeabilidad selectiva

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

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

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

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

Precaución

Usa con cuidado los materiales de vidrio.



1

2



3

4

3. Describan los cambios que observaron.

A medida que pasa el tiempo, se puede ver que el contenido de la bolsa lentamente comienza a cambiar de color pasando de un café rojizo a un azul violeta muy oscuro.

Recuerda

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

4. Respondan las preguntas que se plantean a continuación.

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

El papel celofán representa la membrana plasmática.

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

La solución de almidón con maíz representa el medio intracelular.

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

Ingresó el agua con lugol hacia el interior de la bolsa de celofán. Es posible determinarlo debido a que la solución de almidón del interior cambió de color.

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

Podrían concluir que la solución de almidón de maíz cambió de color al entrar en contacto con el lugol. Aquello ocurrió debido a que el celofán actúa como membrana selectiva o semipermeable; permite que ingresen moléculas de agua con lugol a la bolsa, pero no que "salga" la solución de almidón hacia el medio acuoso del vaso precipitado.

Propósito y recomendaciones

Esta actividad tiene por objetivo describir mediante la experimentación el proceso de permeabilidad de la membrana plasmática. Fomente la habilidad de analizar evidencia sobre la permeabilidad de la membrana plasmática a partir de observaciones realizadas en la actividad experimental. También refuerce la actitud de mostrar

curiosidad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural. Actualmente se fabrica un tipo de celofán con un polímero denominado polipropileno (es un papel celofán más grueso e impermeable). Por ello es que se denomina como "celofán dulce" al papel más fino y permeable al vapor de agua.

Actividad 2

Investigar la relación entre concentración y difusión

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

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

- Formen parejas de trabajo y lean la siguiente pregunta de investigación: **¿Cómo la concentración de una sustancia afecta su velocidad de difusión a través de una membrana semipermeable?**
- Predigan lo que esperan observar al intentar responder la interrogante anterior a través de una investigación experimental. Justifiquen sus predicciones.
Respuesta variable. Podrían mencionar que una mayor concentración de una sustancia implicará una mayor velocidad de difusión a través de una membrana semipermeable. Ello se debe a que se necesita mantener un equilibrio entre el medio intracelular y extracelular.

- Efectúen el procedimiento que se detalla a continuación.
 - Reúnan estos materiales:

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

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

Propósito y recomendaciones

Fomente el desarrollo de la actitud científica de esforzarse y perseverar en el trabajo personal, entendiendo que los logros se obtienen solo después de un trabajo riguroso y que los datos empíricamente confiables se obtienen si se trabaja con precisión y orden.



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



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



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

Actualmente se fabrica un tipo de celofán con un polímero denominado polipropileno (es un papel celofán más grueso e impermeable). Por ello, se recomienda que utilicen papel celofán dulce para poder comprobar experimentalmente la permeabilidad selectiva de la membrana plasmática.

4. Identifiquen variables y constantes.
 a. ¿Qué factores no fueron modificados durante los experimentos? ¿Qué factor manipularon?
 El papel celofán y la solución de almidón. La concentración del lugol.

- b. ¿Qué factor observaron y midieron?
 La velocidad de difusión en el tiempo.

5. Completen la siguiente tabla con los resultados obtenidos.

| | Muestra | |
|-----------------------------|---|---|
| | A | B |
| Coloración a los 0 minutos | | |
| Coloración a los 5 minutos | Respuesta variable. Se espera que los estudiantes puedan observar que la dilución concentrada se transporta con mayor rapidez y, por lo tanto, el viraje será más rápido en comparación con la diluida. Sin embargo, no es posible predecir exactamente en cuántos minutos ocurrirán los cambios de coloración, pues ese factor depende de la manipulación de los materiales que hagan los estudiantes. | |
| Coloración a los 10 minutos | | |
| Coloración a los 15 minutos | | |
| Coloración a los 20 minutos | | |

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

Deberían representar mediante flechas u otro indicador que la disolución de agua con lugol atraviesa el papel celofán hacia la disolución de almidón. En el caso del vaso A, deberían dibujar una flecha grande o varias flechas hacia abajo desde el lugol en dirección hacia el almidón. En el caso del vaso B, una sola flecha delgada podría representar que la difusión es lenta.

7. Comparen sus observaciones con las de sus compañeros. Comenten las diferencias y similitudes entre los resultados que obtuvieron.
 8. Analicen sus resultados a través de las siguientes preguntas.
 4. ¿Qué observaron al efectuar el experimento? Describan.
 Se puede observar que el efecto de la concentración influye en la velocidad de difusión. El yodo concentrado atraviesa el papel celofán con mayor rapidez, a diferencia del yodo diluido.

- b. ¿Cómo explicarían lo que observaron?
 A mayor concentración, mayor es la velocidad de difusión a través de una membrana semipermeable. A menor concentración, la difusión a través de una membrana semipermeable se hace en menor velocidad y mayor tiempo.

- c. ¿Esperaban esos resultados? ¿Por qué?
 Respuesta variable, depende de las predicciones realizadas previamente.

- d. Los resultados obtenidos, ¿validan o contradicen las predicciones que habían formulado? Expliquen.
 Respuesta variable, depende de las predicciones realizadas previamente.

- e. ¿Qué pueden concluir a partir de sus resultados?
 Podemos concluir que la concentración de un soluto es relevante para determinar la velocidad de difusión a través de una membrana semipermeable. Aquello significa que mientras más concentrado sea el soluto, más rápido se difunde.

9. Evalúen la investigación que realizaron. Para ello, describan en qué medida cumplieron con el procedimiento, cuán rigurosos fueron al efectuar observaciones y mediciones y qué tan confiables son sus resultados.
 Respuesta variable. Tal vez les cueste ser autocríticos con su trabajo. Para guiarlos en la reflexión en relación con la investigación realizada, pregúnteles: "¿cuáles fueron los aciertos de la experimentación?", "¿qué dificultades encontraron al aplicar el procedimiento?", "¿qué podrían mejorar?"
10. Seleccionen y elaboren una estrategia o herramienta para comunicar su trabajo.

Propósito y recomendaciones

Si los estudiantes evidencian dificultades para identificar las variables, se sugiere que les comente que, por una parte, una variable es un factor que modifica el fenómeno que se quiere estudiar y, por otra, muchos fenómenos dependen de más de una va-

riable. Por eso, para interpretar correctamente los resultados de un experimento, es importante identificar las variables que intervienen. Para profundizar en este tema, invítelos a leer la página 6 del Cuaderno de actividades.

Actividad 3

Evidenciar el fenómeno de osmosis

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



Recuerda

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

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

- a. ¿Cuáles son las variables involucradas en esta investigación?
Los cambios que experimenta la masa de una muestra vegetal (trocitos de papa) y los diferentes medios de concentración (hipotónico, hipertónico e isotónico).
- b. ¿Cuál de ellas es la variable independiente? ¿Cuál la dependiente?
Fundamenten.
La variable independiente corresponde a los diferentes medios de concentración (hipotónico, hipertónico e isotónico); La variable dependiente a la masa de una muestra vegetal (trocitos de papa). La independiente es controlada por el experimentador, mientras que la dependiente cambia en tanto responde a la independiente.
- c. Planteen una pregunta de investigación.

¿Cómo la concentración de una sustancia (hipotónica, hipertónica e isotónica) afecta la masa de una muestra vegetal (trocitos de papa)?

Recuerda

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

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

Se espera que la concentración de una sustancia afecte la masa de una muestra vegetal (trocitos de papa). Se podría ver que en el medio hipotónico la papa aumenta de tamaño, que no se experimentan grandes cambios en el medio isotónico y, finalmente, que la papa se encoge en el medio hipertónico.

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

➤ Reúnan los siguientes materiales:

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

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

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

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



Propósito y recomendaciones

Una disolución al 5% de NaCl quiere decir que en 100 ml de agua tengo 5 g de NaCl. Por lo tanto, para preparar la disolución debo mezclar 5 gramos de NaCl con 100 ml de agua. Luego, verter los 10 mL necesarios para el tubo 2.

Una disolución al 50% de NaCl quiere decir que en 100 ml de agua tengo 50 g de NaCl. Por lo tanto, para preparar la disolución debo mezclar 50 gramos de NaCl con 100 ml de agua. Luego, verter los 10 mL necesarios para el tubo 3.

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

| Tubo | Medio | Masa inicial (g) | Masa final (g) |
|------|--|------------------|----------------|
| 1 | Respuesta variable. Se espera que la papa que estuvo en el medio hipotónico del tubo 1 crezca en tamaño, por lo tanto, debería aumentar la masa final. La papa que estuvo en el medio isotónico del tubo 2 no debería presentar cambios. La papa que estuvo en el medio hipertónico del tubo 3 debería disminuir de tamaño, por lo tanto, la masa final sería menor. | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

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

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

Si conocemos la masa de los trozos de papa antes y después de introducirlos en los tubos de ensayo, podemos comparar los cambios que les podrían causar los medios de concentración hipotónico, hipertónico e isotónico.

- ¿Qué variable manipularon en la etapa de experimentación?

La variable manipulada fueron los diferentes medios de concentración (hipotónico, hipertónico e isotónico).

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

La papa que estuvo en el medio hipotónico del tubo 1 debería en tamaño, es decir, aumente la masa final. Porque el agua destilada ingresa a la papa con la finalidad de igualar las concentraciones de soluto, pues la papa tiene mayor concentración de solutos en su interior. Por otra parte, el tubérculo que estuvo en el medio isotónico del tubo 2 no debería presentar cambios significativos porque las concentraciones de soluto son similares dentro y fuera de él. Finalmente, la papa que estuvo en el medio hipertónico del tubo 3 debería disminuir de tamaño porque el agua que está en su interior "sale" para intentar diluir la alta concentración de NaCl, por lo tanto, la masa final sería menor.

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

| Tubo 1 | Tubo 2 | Tubo 3 |
|---|---|---|
| El dibujo del tubo 1 debería incluir flechas que van desde el agua hacia las papas. | El dibujo del tubo 2 no debería incluir flechas debido a que el agua no se debería desplazar. | El dibujo del tubo 3 debería incluir flechas desde la papa hacia el agua. |

- ¿Se cumplieron las predicciones que formularon?

Respuesta variable. Se espera que sus predicciones se hayan cumplido.

- ¿Qué conclusión pueden establecer ante los resultados que obtuvieron?

El medio de concentración, ya sea hipotónico, hipertónico o isotónico, determina el movimiento de las moléculas de agua, generando cambios en la masa de la muestra vegetal.

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

- ¿Realizaron todo el procedimiento respetando las indicaciones señaladas?

Respuesta variable.

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

Respuesta variable.

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

Respuestas variables. Tal vez les cueste ser autocríticos con su trabajo. Para guiarlos pregúntales: "¿cuáles fueron los aciertos de su trabajo en el experimento?", "¿qué dificultades encontraron al aplicar el procedimiento?", y "¿qué podrían mejorar?"

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

Propósito y recomendaciones

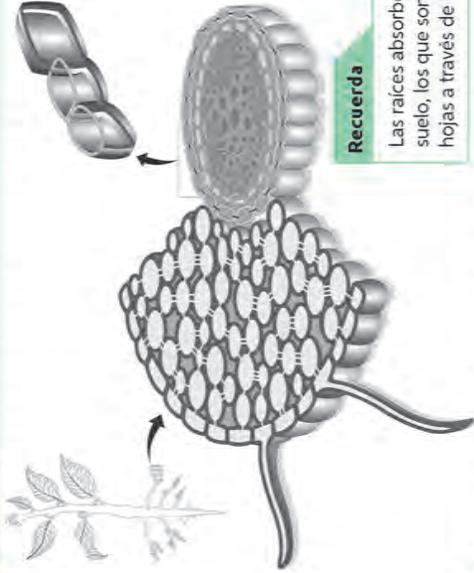
Para ayudar a sus estudiantes a evaluar la investigación y a relevar la importancia que tiene realizar este análisis en las ciencias, se sugiere que reflexionen como grupo a partir de las siguientes preguntas: ¿Qué otras metas, además de las pro-

puestas, lograste con el desarrollo de la actividad? ¿Qué cambios requirió tu plan de trabajo a lo largo de la actividad? ¿Qué importancia tuvo hacerlos? ¿Qué estrategias te ayudan a comprender mejor los contenidos tratados?

Actividad 4

Investigar experimentalmente el transporte en plantas

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



Recuerda

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

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



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

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



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



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

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

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

La pregunta puede ser variable. Un ejemplo de pregunta podría ser la siguiente: ¿La zanahoria, que es una raíz, absorbe agua del medio para transportarlo a la parte superior de la planta?

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

Se espera que predigan que la zanahoria es capaz de absorber agua del medio para transportarla hacia la parte superior de la planta.

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

Para responder estas preguntas, los estudiantes se deben guiar por el procedimiento descrito en el Paso 1 de la actividad.

Propósito y recomendaciones

Recuerde a sus estudiantes que la pregunta de investigación debe contener las variables que se estudiarán por medio de la investigación. En general, para este tipo de experimento, debiesen poder identificar las variables independiente, dependiente y controlada.

Otro ejemplo para comprobar el transporte en plantas y la presencia de estructuras especializadas para esta función, es lo que se observa al sumergir un tallo de apio en agua con colorante. En este se evidencia su sistema de transporte (xilema) teñido. También se puede comprobar la función de transporte de sustancias en las plantas sumergiendo un clavel blanco en agua con colorante. Después de un tiempo, sus hojas se tornan del color del agua. Realice estos procedimientos con sus estudiantes.

¿Qué materiales van a necesitar?

Se espera que escojan materiales como agua, tinta comestible, algún vegetal o parte de planta vascular (tallo de apio), vaso de plástico, etc.

¿Qué pasos van a ejecutar?

Describan aquí el procedimiento.

Los pasos a seguir deberían ser similares a los realizados en el procedimiento mostrado en esta actividad, pues se analiza el mismo fenómeno.

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

| Integrante | Tareas | Tiempo destinado |
|------------|--|------------------|
| 1 | | |
| 2 | Algunas tareas que pueden incluir en la tabla son: preparar la zanahoria, agregar azúcar, poner la bombilla, diseñar un tapón de plastilina, sujetar la zanahoria en el vaso precipitado utilizando un mandadientes, registrar los cambios, entre otras. | |
| 3 | | |

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

Propósito y recomendaciones

Oriente a sus estudiantes a exponer su investigación como un medio de comunicación de los resultados y conclusiones. Para ello, tenga presente explicar los nuevos conocimientos adquiridos y los procesos comprendidos a través de un lenguaje claro y preciso, que incluya la explicación de los conceptos de mayor complejidad.

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

Se espera que, a medida que avance el tiempo, el agua comience a subir por la bombilla. Podrían utilizar un marcador para señalar hasta dónde ha subido el agua. Del mismo modo, podrían registrar lo que ocurre con el nivel de agua del vaso precipitado. El dibujo debería tener una flecha que señale que el agua ingresa desde el vaso precipitado hacia el interior de la zanahoria y otra flecha que señale que el agua que ingresó al interior de la zanahoria asciende por la bombilla.

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

- a. ¿Qué cambios observaron en la muestra?

Con el paso del tiempo, comienza a subir agua por la bombilla.

- b. ¿A qué atribuyen esos cambios? Expliquen.

Se produce una diferencia de concentración debido al azúcar que está en el interior de la zanahoria. Como consecuencia, el agua se moviliza por ósmosis desde el vaso precipitado hacia el interior de la raíz. Tras un tiempo, el agua sube a presión por la bombilla.

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

Se puede concluir que la raíz absorbe el agua del medio por ósmosis para transportarla a la parte superior de la planta.

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

Respuesta variable. Podrían comentar dificultades en la manipulación de los materiales o en la manera de registrar los cambios observados, por ejemplo,

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

Nombre:

Actividad 1

Intercambio célula-ambiente

- Formen equipos de trabajo de tres integrantes y consigan estos materiales:

Materiales

| | |
|---|---------------------------------|
| 1 tubo de ensayo | 1 vaso de precipitado de 250 mL |
| agua destilada | 1 trípode con rejilla |
| 1 soporte universal con pinza | lugol |
| 1 trozo de papel celofán de 10 x 10 cm (dulce al paladar) | 1 elástico |
| 1 lápiz marcador | 1 cuchara de té |
| | maicena |

Precaución

Deben manipular con cuidado el material de vidrio para evitar cortes o accidentes.

- Agreguen agua hasta 1/3 de la capacidad del tubo de ensayo.
 - Disuelvan media cucharadita de maicena en el agua del tubo de ensayo.
 - Cubran la boca del tubo con el papel celofán y amárrenlo firmemente con el elástico.
 - Agreguen agua destilada al vaso de precipitado, hasta completar un cuarto de su capacidad, y ubíquelo sobre la gradilla.
 - Volteen el tubo de ensayo y marquen el nivel al que llega la disolución en su interior (tiempo = 0 min). Luego pónganlo dentro del vaso de precipitado de manera que el papel celofán quede en contacto con el agua, tocando apenas su superficie. Usen el soporte universal para sujetar el tubo de ensayo.
 - Esperen 20 minutos y retiren el tubo. Voltéenlo y observen nuevamente el nivel que alcanza la disolución en él y márkennlo (tiempo = 20 min).
 - Retiren el papel celofán y añadan cinco gotas de lugol a la disolución. Agreguen la misma cantidad de lugol al vaso con agua. Observen lo que ocurre con la coloración en ambos casos. Recuerden: el lugol se torna azul oscuro en presencia de almidón.
 - Registren y describan sus resultados.



- Respondan las siguientes preguntas:

- ¿Qué ocurrió con el nivel alcanzado por la solución al interior del tubo de ensayo luego de que transcurrieran los 20 minutos?
- ¿Qué muestra cambió de color con el lugol?
- ¿Cómo explicarían los resultados obtenidos?
- ¿Qué estructura celular representa el papel celofán? ¿Se puede afirmar que esta estructura permite el transporte selectivo de sustancias?

Nombre:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Actividad 2

Crecimiento bacteriano

1. Reúnanse en grupos de tres integrantes y lean la siguiente información:

Como ya estudiaste, cuando hablamos de células procariontes nos referimos principalmente a las bacterias. Dichos organismos, además de ser los más antiguos sobre la Tierra, son los seres vivos más abundantes y variados: pueden sobrevivir en diversos ambientes y en condiciones que muchas de las otras formas de vida que se conocen no toleran. Ahora bien, ¿cómo podemos evidenciar su existencia? Una forma de hacerlo es mediante un cultivo celular, ambiente que reúne unas sustancias específicas que permiten su crecimiento a través de la formación de colonias.



Algo tan simple como un tomate descompuesto puede servir como medio de cultivo celular. Las manchas coloreadas son ocasionadas por la proliferación y el aumento del número de bacterias.

2. Formulen una pregunta de investigación relacionada con los factores que determinan el crecimiento bacteriano en un medio de cultivo. Para ello, primero respondan interrogantes como estas: ¿qué sustancias debe contener el cultivo? ¿A qué condiciones debe ser sometido para que las bacterias sobrevivan y se reproduzcan? ¿Qué sustancias pueden dificultar el crecimiento bacteriano? ¿Qué cambios se observarían en el medio de cultivo si aumentara el número de bacterias?
3. Planteen y fundamenten una predicción para la pregunta que acaban de formular.

4. Efectúen el siguiente procedimiento:

- Reúnan los materiales solicitados.

500 mL de caldo de pollo, 3 matraces de 300 mL, 1 lápiz marcador, vinagre, sal, papel aluminio

- Con los materiales que reunieron, establezcan el procedimiento que van a ejecutar. Para comenzar, observen estas imágenes



>>

Día Mes Año

Nombre:

- a. Planteen el procedimiento completando la tabla que aparece a continuación. Luego, ejecútenlo.

| ¿Qué vamos a hacer? | ¿Quién lo va a hacer? | ¿Cómo lo va a hacer? |
|---------------------|-----------------------|----------------------|
| | | |

5. Registren los resultados que vayan obteniendo en el transcurso de su investigación. Para ello, pueden elaborar esquemas o tablas como la siguiente:
6. Para resolver el problema planteado, un equipo de investigación realizó un estudio. Los resultados que obtuvieron se resumen en la siguiente tabla:

| Día n°: | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|----|--------|
| Matraz | ¿Se observa turbidez en la muestra? | | Dibujo |
| | Sí | No | |
| A | | | |
| B | | | |
| C | | | |
| Escriban aquí su conclusión: | | | |

7. Analicen la evidencia obtenida. A partir de aquel análisis, establezcan una conclusión que les permita responder la pregunta de investigación que formularon al inicio. Pueden guiarse con las siguientes preguntas:

¿Qué resultados obtuvieron? ¿Esperaban esos resultados?

¿Cómo evidenciaron la presencia de células bacterianas en sus muestras?

¿En cuál de las muestras hubo mayor crecimiento de bacterias?

8. Compartan y comparen su experiencia con el resto del curso. Señalen todos los aspectos que deben mejorar y reforzar todos los equipos.
9. Comuniquen su investigación mediante un afiche que incluya los siguientes componentes: introducción, pregunta y predicción, diseño experimental, registro y análisis de resultados y conclusiones.

Nombre:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Actividad 3

Planificar y ejecutar una actividad experimental

Organícense en equipos de trabajo de cuatro integrantes y realicen la actividad que se propone a continuación.

La velocidad de difusión de sustancias depende de diferentes factores, entre ellos:

- Temperatura: la velocidad de difusión incrementa con la temperatura.
- Magnitud del gradiente: una mayor diferencia en la concentración de sustancias en ambos lados de la membrana favorece la velocidad de difusión.

1. Al respecto de la velocidad de difusión, elijan el factor que más les llame la atención y desarrollen el procedimiento que se describe más adelante.
2. Planteen una pregunta que les permita guiar su investigación.
3. Formulen una hipótesis que responda la pregunta de investigación que plantearon.
4. Propongan un diseño experimental que les permita poner a prueba su hipótesis.
 - a. ¿Qué acciones van a ejecutar?
 - b. ¿Qué materiales van a necesitar? A continuación les sugerimos algunos. Marquen con **X** los que ocuparán. Pueden usar otros que no estén en el listado.

| Material | Cantidad |
|--------------------------------|----------|
| Disolución de yodo concentrada | |
| Disolución de yodo diluida | |
| Colorante de comida | |
| Disolución de almidón | |
| Vaso de precipitado | |
| Papel celofán | |
| Termómetro | |
| Cronómetro | |
| Gotario | |
| Lugol | |
| Agua | |
| Tinta | |

>>

Nombre:

5. Distribuyan las tareas y anoten el tiempo aproximado que van a destinar a cada una de ellas.

| <i>Integrante</i> | <i>Tarea</i> | <i>Tiempo</i> |
|-------------------|--------------|---------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

6. Realicen el experimento siguiendo rigurosamente el procedimiento planificado y respetando la organización de las tareas definidas.
7. Registren sus resultados en una tabla. Además, representen la difusión de las moléculas mediante un dibujo.
8. Analicen los resultados obtenidos. Para ello, contesten las siguientes preguntas:
- ¿Qué observaron en su experimento? Describan.
 - ¿Cómo explicarían lo que observaron?
 - ¿Esperaban obtener esos resultados? ¿Por qué?
 - De acuerdo con los resultados obtenidos, ¿validan o rechazan la hipótesis? Expliquen.
 - ¿Qué pueden concluir a partir de sus resultados?
9. Evalúen la validez de su investigación a través de las siguientes preguntas: ¿qué errores cometieron durante la experimentación? ¿En qué medida podrían haber afectado sus resultados? ¿Qué aspectos de su desempeño personal y grupal deberían modificar en futuras investigaciones?
10. Comuniquen su investigación a través de un informe científico. Procuren que posea la siguiente estructura: portada, introducción, diseño experimental, registro de resultados, análisis de resultados, conclusión y bibliografía.

Nombre:

I. Selección única. Responde las siguientes preguntas marcando la alternativa correcta.

1. ¿A qué reino perteneces?
 - A. Hongo.
 - B. Animal.
 - C. Protista.
 - D. Vegetal.
2. ¿Qué característica permite diferenciar a un ser vivo unicelular de uno pluricelular?
 - A. El número de células.
 - B. Las funciones vitales.
 - C. El contacto con el medio externo.
 - D. La presencia de membrana celular.
3. ¿En qué categoría de clasificación de los seres vivos solo existen organismos unicelulares?
 - A. Fungi.
 - B. Eucarya.
 - C. Plantae.
 - D. Archaea.
4. ¿A cuál de los siguientes conceptos corresponde la definición “unidad estructural y funcional de la vida”?
 - A. Dominio.
 - B. Célula.
 - C. Órgano.
 - D. Ser vivo.

5. ¿A cuál de las funciones vitales hace referencia la siguiente definición?

“Obtención de energía a partir de la transformación de material proveniente del medio externo”

- A. Relación.
 - B. Nutrición.
 - C. Respiración.
 - D. Reproducción.
6. ¿Cuál de los siguientes niveles de organización incluye a los demás?
 - A. Célula.
 - B. Tejido.
 - C. Órgano.
 - D. Sistema.

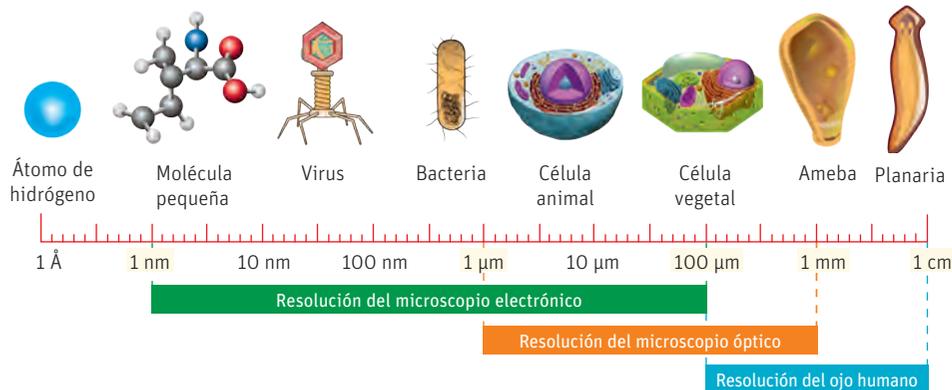
Nombre:

II. Desarrollo.

1. Completa la siguiente tabla con el tipo de organismo según corresponda, pueden ser unicelulares (OU) o pluricelulares (OP). Ten en consideración que una característica puede estar presente en más de un tipo.

| Características | Tipo de organismo |
|---|-------------------|
| Primeros organismos que surgieron en la Tierra. | |
| Corresponden al grupo de seres vivos más numeroso de la Tierra. | |
| Pueden estar en lugares tan inhóspitos como la orilla de un géiser. | |
| Algunos tienen tejidos y órganos. | |
| Se reproducen. | |
| Son seres vivos. | |

2. Observa el siguiente esquema de tamaños relativos y responde las preguntas que se presentan a continuación.



- a. ¿Cuál es el rango de resolución del microscopio óptico? ¿Y el del microscopio electrónico?

- b. ¿Qué ha permitido la invención de la microscopía?

3. Lee las siguientes equivalencias. Luego, transforma a centímetros el tamaño de la ameba y la célula vegetal.

1 cm = 10 mm (milímetro).

1 mm = 1000 μm (micrómetro).

4. Finalmente, observa el tamaño de un centímetro en una regla y compáralo.

Nombre:

I. **Selección única.** Responde las siguientes preguntas marcando la alternativa correcta.

- ¿Cuál de las siguientes relaciones es correcta?
 - Hooke – inventó el primer microscopio.
 - Janssen – observó por primera vez una célula.
 - Schleiden – postuló que la célula es la unidad estructural de las plantas.
 - Van Leeuwenhoek – postuló que las células provienen de otra célula.
- Todas las transformaciones químicas que se producen en un organismo dependen de las actividades celulares. ¿Qué postulado de la teoría celular se desprende de la afirmación anterior?
 - Las nuevas células son iguales a la original.
 - Todos los seres vivos están formados por células.
 - Todas las células existentes provienen de otras preexistentes.
 - Los cambios de un ser vivo tienen lugar en el interior de sus células.
- ¿Cuál fue el principal aporte de Robert Hooke al estudio de la célula?
 - Descubrió las células.
 - Inventó el microscopio.
 - Describió los modelos celulares.
 - Postuló a la célula como un ser vivo.
- ¿Qué estructura celular está presente tanto en las células vegetales como en las animales?
 - Pared celular.
 - Mitocondria.
 - Cloroplasto.
 - Vacuola.
- Está constituido mayoritariamente por agua; diferentes moléculas orgánicas, como carbohidratos; y moléculas inorgánicas, como sales minerales. En él se llevan a cabo la mayoría de las reacciones químicas de síntesis de moléculas y obtención de energía. ¿A cuál de las siguientes estructuras celulares corresponde la descripción anterior?
 - Núcleo.
 - Material genético.
 - Citoplasma.
 - Membrana celular.
- Si a una célula se le administrara una sustancia que inhibiera la acción del REL. ¿Qué actividad celular se vería principalmente afectada?
 - División celular.
 - Síntesis de lípidos.
 - Digestión intracelular.
 - Eliminación de sustancias tóxicas.
- ¿Cuál de las siguientes características diferencia a las células procariontes de las eucariontes?
 - Presencia de pared celular como límite.
 - Tener un límite celular como la membrana plasmática.
 - Contar con organelos membranosos como los cloroplastos.
 - Presencia de una molécula de ADN circular y libre en el citoplasma.

Nombre:

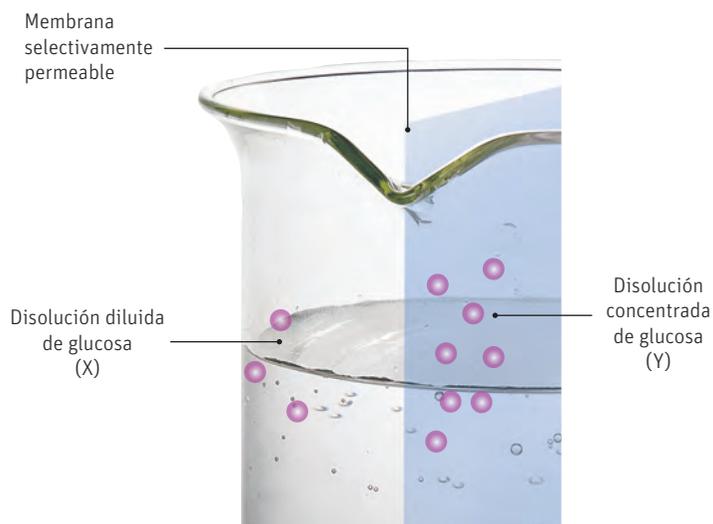
I. Selección única. Responde las siguientes preguntas marcando la alternativa correcta.

- ¿Mediante qué mecanismo de transporte la glucosa ingresa a las células intestinales?
 - Osmosis.
 - Difusión simple.
 - Difusión facilitada.
 - Transporte en masa.
- ¿Qué ocurriría si sumergieras una célula de origen animal, cuyo citoplasma tiene una concentración de 1% de NaCl, en un medio con una concentración de NaCl al 5%?
 - Ingresaría agua a la célula.
 - Saldría agua de la célula.
 - Se produciría citólisis.
 - Ocurriría plasmólisis.
- ¿Mediante qué mecanismo de transporte ingresa a la célula un ion muy concentrado en relación con el medio extracelular?
 - Fagocitosis.
 - Difusión simple.
 - Transporte activo.
 - Difusión facilitada.
- ¿Qué ocurriría si pusieras una célula vegetal en agua destilada?
 - Habría una salida de agua que provocaría la ruptura de la célula.
 - Entraría y saldría agua hasta que alcanzar el equilibrio.
 - Habría una expulsión de agua que produciría la crenación de la célula.
 - Se produciría un ingreso de agua que provocaría un aumento en el volumen de la célula.
- ¿Cuál de las siguientes sustancias se difundirá con mayor facilidad por la bicapa lipídica?
 - Moléculas apolares.
 - Moléculas de gran tamaño y con carga.
 - Moléculas polares de pequeño tamaño.
 - Moléculas polares de pequeño tamaño y con carga.
- ¿Qué diferencia a la difusión facilitada de la simple?
 - Requiere del uso de energía.
 - Participan proteínas transportadoras.
 - Ocurre a favor del gradiente de concentración.
 - Solo I.
 - Solo II.
 - Solo III.
 - I y II.
- Tejido cuyas células están dispuestas formando una o varias capas que recubren diferentes estructuras corporales como la piel y la superficie interna del tubo digestivo. ¿A qué tejido corresponde la descripción anterior?
 - Cartilaginoso.
 - Muscular.
 - Nervioso.
 - Epitelial.
- ¿Cuál de los siguientes tejidos posee células alargadas, multinucleadas y contráctiles?
 - Óseo.
 - Epitelial.
 - Nervioso.
 - Muscular.

Nombre:

I. Selección única. Responde las siguientes preguntas marcando la alternativa correcta.

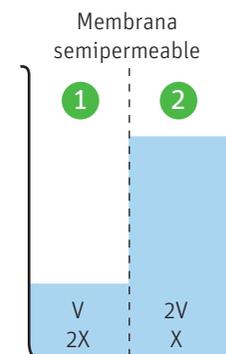
1. La siguiente figura muestra dos disoluciones acuosas separadas por una membrana selectivamente permeable para la glucosa:



Fuente: DEMRE, Prueba oficial de Ciencias (2012).

Antes de alcanzar una situación de equilibrio, se puede inferir que:

- A. El agua se desplazará desde Y hacia X.
 B. El agua y las moléculas de soluto se desplazarán desde Y hacia X.
 C. Las moléculas de soluto se desplazarán desde Y hacia X.
 D. Las moléculas de soluto se desplazarán desde X hacia Y y el agua desde Y hacia X.
2. Observa la siguiente figura. En ella se representan dos compartimentos (1 y 2) separados por una membrana. El compartimento 1 tiene un volumen V de una disolución de concentración $2X$ y el compartimento 2 tiene un volumen $2V$ de una disolución de concentración X . Si la membrana es impermeable a los solutos de la disolución, pero permeable al agua, ¿qué sucederá con el equilibrio?



Fuente: DEMRE, Prueba oficial de Ciencias (2012).

- A. Ambos compartimentos tendrán el mismo volumen de agua.
 B. La concentración de soluto en 2 será mayor que en 1.
 C. El volumen de la disolución en 1 se reducirá a la mitad.
 D. El volumen de la disolución en 2 aumentará al doble.

Nombre: _____

3. En la siguiente tabla se describen las características de dos tipos celulares:

| Características | Célula 1 | Célula 2 |
|---------------------|----------|----------|
| Membrana plasmática | ✓ | ✓ |
| Pared celular | ✓ | ✗ |
| Núcleo | ✓ | ✓ |
| Centriolos | ✗ | ✓ |

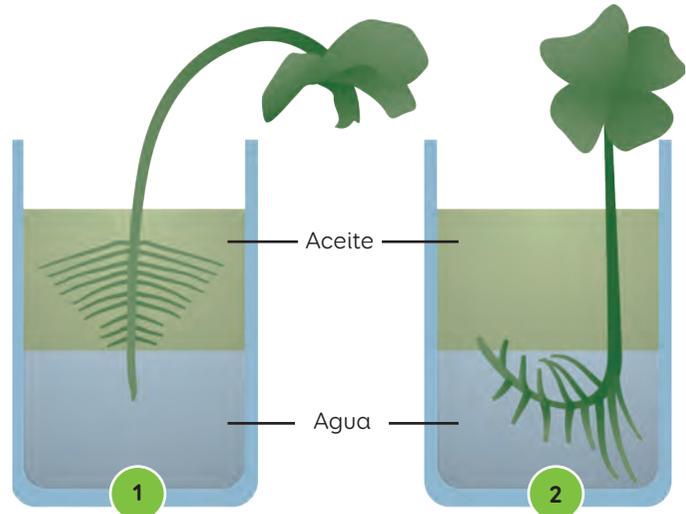
¿A qué tipo celular corresponden las células 1 y 2, respectivamente?

- A. Eucarionte animal, procarionte.
- B. Procarionte, eucarionte vegetal.
- C. Eucarionte vegetal, eucarionte animal.
- D. Eucarionte animal, eucarionte vegetal.

II. **Desarrollo.** Analiza la siguiente información y luego responde las preguntas 1 y 2.

Un grupo de estudiantes realizó el siguiente experimento:

- a. Consiguieron dos plantas bien desarrolladas con todas sus partes diferenciadas.
- b. Pusieron 200 mL de agua en un vaso de precipitado y 200 mL de aceite en otro.
- c. Colocaron una de las plantas en el vaso con aceite, sumergiendo las raíces en él. En el otro vaso, pusieron la otra planta con la raíz curva para que quedara en contacto con el agua.
- d. Transcurridos tres días observaron lo que había ocurrido. El siguiente esquema muestra lo observado:



1. ¿Cuál es la variable independiente del experimento? Explica.

2. A partir de los resultados obtenidos, ¿qué se puede concluir con respecto a la absorción de agua de las plantas?

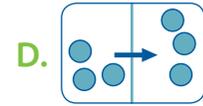
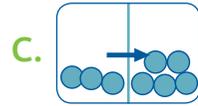
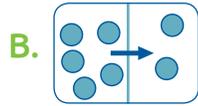
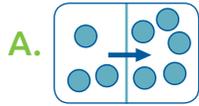
Nombre:

I. Selección única. Responde las siguientes preguntas marcando la alternativa correcta.

1. Un investigador extrajo algunas células de la piel y las cultivó en un medio apropiado. Al cabo de 7 días encontró cientos de miles de células en el cultivo. ¿Con qué postulado de la teoría celular se relaciona lo descrito?
 - A. La célula es la unidad funcional.
 - B. La célula es la unidad de origen.
 - C. La célula es la unidad estructural.
 - D. La célula es la unidad morfológica.
2. ¿Cuál será la principal función de un tejido cuyas células presentan un gran desarrollo del REL?
 - A. Replicación celular.
 - B. Síntesis de proteínas.
 - C. Síntesis de colesterol.
 - D. Degradación de sustancias tóxicas.
3. ¿En cuál de los siguientes organelos se lleva a cabo el proceso de respiración celular?
 - A. Lisosoma.
 - B. Mitocondria.
 - C. Aparato de Golgi.
 - D. Retículo endoplasmático.
4. ¿Qué criterio se utiliza para clasificar a los organismos en unicelulares y pluricelulares?
 - A. El tipo de reacciones químicas que ocurren al interior de la célula.
 - B. La presencia de una envoltura nuclear.
 - C. El tamaño y diámetro de las células.
 - D. La cantidad de células que posee.
5. Al observar un organismo bajo microscopio se distingue la presencia de la pared celular. ¿Cuál de las siguientes estructuras serviría para determinar que se trata de una célula vegetal?
 - A. Ribosomas.
 - B. Citoplasma.
 - C. Cloroplastos.
 - D. Membrana plasmática.
6. ¿Qué estructura comparten todas las células eucariontes y procariontes a modo de límite celular?
 - A. La cápsula.
 - B. La carioteca.
 - C. La pared celular.
 - D. La membrana plasmática.
7. ¿Cuál(es) de los siguientes mecanismos de transporte necesita(n) energía para llevarse a cabo?
 - I. Pinocitosis.
 - II. Fagocitosis.
 - III. Difusión facilitada.
 - A. Solo I.
 - B. Solo III.
 - C. I y II.
 - D. D. I, II y III.
8. ¿Cuál de los siguientes tejidos tiene como función recoger la información del exterior e interior del organismo y transmitirla a otros lugares para generar una respuesta específica?
 - A. Epitelial.
 - B. Nervioso.
 - C. Muscular.
 - D. Conectivo.

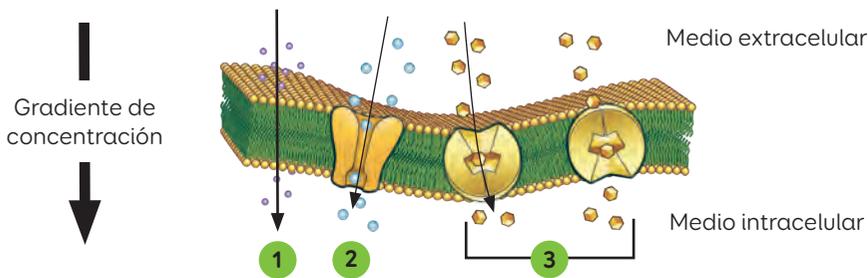
Nombre:

9. ¿Cuál de los siguientes esquemas representa el flujo de partículas a favor del gradiente de concentración?



II. Desarrollo.

1. Observa la imagen y luego responde las preguntas planteadas.



- ¿A qué tipo de transporte corresponden los números 1, 2 y 3, respectivamente?
- Describe cómo se realiza el transporte de sustancias en cada caso ¿Va en contra o a favor del gradiente de concentración? Explica.

2. Completa la siguiente tabla con la información que se solicita

| Tipo de tejido | Órgano en el que se puede encontrar | Característica |
|----------------|-------------------------------------|----------------|
| | | |
| | | |
| | | |

3. Menciona tres factores que regulen la intensidad respiratoria de una planta? Para cada uno explica cómo influyen.

Actividad 1

2.
 - a. Tras 20 minutos, el nivel alcanzado por la solución al interior del tubo de ensayo es mayor.
 - b. La muestra del tubo de ensayo cambió de color de café rojizo a azul violeta mientras que el medio acuoso del vaso precipitado conservó el color café rojizo del lugol diluido.
 - c. El lugol cambió de color al entrar en contacto con el almidón de maíz presente al interior del tubo de ensayo, pasando de café rojizo a azul violeta. Además, el agua pasó a través del papel celofán causando un aumento en el nivel del contenido del tubo de ensayo. Por otra parte, el contenido del vaso de precipitado no cambió de color porque el lugol no detecta el almidón.
 - d. El papel celofán representa la membrana plasmática. Se puede afirmar que este material permite el transporte selectivo de sustancias ya que la solución de almidón de maíz cambió de color al entrar en contacto con el lugol. Como el celofán actuó como membrana selectiva o semipermeable, permitió que ingresaran moléculas de agua al tubo de ensayo, pero no que “saliera” la solución de almidón hacia el medio acuoso del vaso precipitado.

Actividad 2

2. El cultivo debe contener un medio para que las bacterias se alimenten de él, además de tener condiciones óptimas de temperatura.
Las sustancias que pueden dificultar el crecimiento bacteriano son diversas, por ejemplo, el medio de cultivo debe ser el apropiado para cada tipo de bacteria. Además, las manchas coloreadas permiten reconocer la proliferación al aumentar el número de bacterias. Un ejemplo de pregunta sería: “¿qué efectos produce el medio de cultivo en el crecimiento bacteriano?”
3. Respuesta variable, como ejemplo podrían mencionar que el medio de cultivo apropiado producirá un aumento en el crecimiento bacteriano.
4. c. Respuesta variable, asegúrese de que todos los integrantes tengan alguna tarea a cargo en distribución de las actividades.
5. Los resultados dependerán de la manipulación de los materiales por parte de los estudiantes.

6. Se espera que en uno de los matraces se produzca una proliferación bacteriana, que se podría evidenciar mediante manchas coloreadas en las paredes del recipiente y con el aumento de la turbidez del caldo de pollo.
7. Respuesta variable. Tal vez les cueste ser autocríticos con su trabajo. Para guiarlos en la reflexión acerca de la investigación realizada, pregúnteles: “¿cuáles fueron los aciertos de la experimentación?”, “¿qué dificultades encontraron al aplicar el procedimiento?”, “¿qué podrían mejorar?”
8. Las estrategias o herramientas para comunicar su trabajo son variables. Utilice una tabla como la siguiente para evaluarlas:

| Criterio | Sí | No | Comentarios |
|---|----|----|-------------|
| Consideran la pregunta de investigación y la predicción. | | | |
| Describen el diseño experimental. | | | |
| Comunican los resultados observados. | | | |
| Realizan conclusiones a partir de los resultados obtenidos. | | | |

Actividad 3

2. Respuesta variable, sin embargo, la pregunta debe incluir las variables independiente y dependiente que guiarán la investigación experimental.
3. Respuesta variable, pero la hipótesis debe incluir las variables independiente y dependiente que guiarán la investigación experimental. Si algún estudiante presenta dificultad para elaborar la hipótesis, sugiérale que utilice la siguiente guía:
“Si _____ (causa/VI) _____, entonces _____ (efecto/VD) _____”.
4. a y b. Respuestas variables, asegúrese de que consideren todas las etapas y los materiales del experimento.
5. Chequee que todos los integrantes tengan asignada una responsabilidad en la distribución de las actividades.
- 7, 8, 9 y 10. Respuestas variables. Asegúrese de que los estudiantes ejecuten o respondan a cada actividad y pregunta señalada.

Evaluación diagnóstica de Unidad 2

| Tabla de especificaciones de preguntas de selección única | | | |
|---|-------------|--|-------|
| N° de ítem | Habilidad | Indicador | Clave |
| 1 | Identificar | Reconoce los reinos de los seres vivos. | B |
| 2 | Comparar | Establece la diferencia entre un ser vivo unicelular y uno pluricelular. | A |
| 3 | Identificar | Recuerda las características de cada uno de los reinos de los seres vivos. | D |
| 4 | Relacionar | Establece la conexión entre el concepto de célula y su definición. | B |
| 5 | Relacionar | Establece la conexión entre el concepto de nutrición y su definición. | B |
| 6 | Clasificar | Determina las categorías según los niveles de organización biológica. | D |

Respuestas a preguntas de desarrollo

| | Características | Tipo de organismo |
|----|---|------------------------------|
| 1. | Primeros organismos que surgieron en la Tierra. | Organismo unicelular |
| | Corresponden al grupo de seres vivos más numeroso de la Tierra. | Organismo unicelular |
| | Pueden estar en lugares tan inhóspitos como la orilla de un géiser. | Organismo unicelular |
| | Algunos tienen tejidos y órganos. | Organismo pluricelular |
| | Se reproducen. | Organismo uni y pluricelular |
| | Son seres vivos. | Organismo uni y pluricelular |

2.
 - a. Microscopio óptico: entre 1 μm y 1 mm.
Microscopio electrónico: entre 1 nm y 100 μm .
 - b. La microscopía ha permitido observar seres vivos y estructuras microscópicas que antes se ignoraban por completo a una escala en la que el ojo humano sería incapaz de hacerlo.
3. Ameba: 1 mm = 0,1 cm.
 - a. Célula vegetal: 100 μm = 0,01 cm.
4. Chequee que sus estudiantes realicen lo solicitado.

Evaluación formativa de Unidad 2 Lección 3

| Tabla de especificaciones de preguntas de selección única | | | |
|---|-------------|--|-------|
| Nº de ítem | Habilidad | Indicador | Clave |
| 1 | Relacionar | Establece conexiones entre los científicos y sus aportes. | C |
| 2 | Analizar | Identifica las partes de las que se compone la Teoría Celular. | D |
| 3 | Identificar | Recuerda los aportes de Robert Hooke al estudio de la célula. | A |
| 4 | Relacionar | Establece similitudes entre las células vegetales y animales. | B |
| 5 | Distinguir | Determina aquellas características propias del citoplasma. | C |
| 6 | Aplicar | Comprende las consecuencias de la interrupción de la acción del REL. | B |
| 7 | Describir | Establece las características correspondientes a las células procariontes. | D |

Evaluación formativa de Unidad 2 Lección 4

| Tabla de especificaciones de preguntas de selección única | | | |
|---|-------------|--|-------|
| Nº de ítem | Habilidad | Indicador | Clave |
| 1 | Identificar | Recuerda el mecanismo de transporte de la glucosa. | C |
| 2 | Aplicar | Comprende lo que ocurre en el interior de la célula animal cuando existe una diferencia de concentración con el medio extracelular. | B |
| 3 | Identificar | Reconoce las características del transporte activo. | C |
| 4 | Aplicar | Comprende lo que ocurre en el interior de la célula vegetal cuando existe una diferencia de concentración con el medio extracelular. | D |
| 5 | Analizar | Identifica las características de la bicapa lipídica en el transporte de sustancias. | A |
| 6 | Distinguir | Reconoce las características de la difusión facilitada y simple. | B |
| 7 | Identificar | Reconoce las características de los tejidos. | D |
| 8 | Identificar | Reconoce las características de los tejidos. | D |

Evaluación sumativa de Unidad 2

| Tabla de especificaciones de preguntas de selección única | | | |
|---|-----------|---|-------|
| Nº de ítem | Habilidad | Indicador | Clave |
| 1 | Analizar | Identifica las características del transporte de sustancias a través de una membrana semipermeable. | C |
| 2 | Analizar | Identifica las características del transporte de sustancias a través de una membrana semipermeable. | A |
| 3 | Aplicar | Compara estructuras de células animales y vegetales. | C |

| Rúbrica de pregunta de desarrollo | | | |
|-----------------------------------|---|---|-----------------------|
| Nº | Objetivo evaluado | Indicador | Criterios |
| 1 | Analizar la información de una actividad experimental sobre la función de la raíz a partir del procedimiento señalado y los resultados presentados en una imagen. | No extrae la información correctamente. No identifica la variable independiente. | Incorrecta |
| | | Identifica la variable, pero falta información para complementar su respuesta. Por ejemplo, solo menciona las raíces. | Parcialmente correcta |
| | | Identifica correctamente la variable independiente al señalar el contacto de las raíces con el agua o el aceite. | Correcta |
| 2 | Analizar la información de una actividad experimental sobre la función de la raíz a partir del procedimiento señalado y los resultados presentados en una imagen. | No explica cuál es la función de la raíz. | Incorrecta |
| | | Explica que la raíz absorbe agua, pero no lo hace a partir de la información que entrega la imagen. | Parcialmente correcta |
| | | Establece conclusiones a partir de los resultados de un procedimiento experimental sobre la función de la raíz en la absorción de agua. | Correcta |

Evaluación final de Unidad 2

| Tabla de especificaciones de preguntas de selección única | | | |
|---|-------------|--|-------|
| N° de ítem | Habilidad | Indicador | Clave |
| 1 | Relacionar | Establece conexiones entre un ejemplo y la Teoría celular. | B |
| 2 | Analizar | Identifica la principal función del REL. | C |
| 3 | Identificar | Reconoce la función de la mitocondria. | B |
| 4 | Clasificar | Determina las características de los organismos unicelulares y pluricelulares. | D |
| 5 | Identificar | Recuerda las características de una célula vegetal. | C |
| 6 | Comparar | Reconoce las estructuras de las células eucariontes y procariontes. | D |
| 7 | Distinguir | Reconoce los mecanismos de transporte que requieren energía. | C |
| 8 | Identificar | Recuerda la función del tejido nervioso. | B |
| 9 | Analizar | Identifica las características del flujo de partículas a favor del gradiente de concentración. | D |

Respuestas a preguntas de desarrollo

1. a. 1: Difusión simple. 2 y 3 Difusión facilitada.
 b. En los tres casos el transporte de sustancias se produce a favor del gradiente de concentración, es decir, son tipos de transporte pasivo que no requieren energía para llevarse a cabo. En 1, la sustancia difunde directo a través de la membrana. En 2 participa una proteína canal. En 3 participa una proteína transportadora (carrier).

2.

| Tipo de tejido | Órgano en el que se puede encontrar | Característica |
|----------------|-------------------------------------|---|
| Imagen 1 | Intestino | Tiene microvellosidades que aumentan la superficie de intercambio. |
| Imagen 2 | Cerebro | Está formado por dos tipos de células: las neuronas y las células de la glía. Las primeras participan en la recepción, elaboración y transmisión del impulso nervioso. Las segundas dan sostén y protección a las neuronas. |
| Imagen 3 | Musculatura de órganos internos | Permite el movimiento involuntario de órganos internos, como el intestino y el útero. |

3. El estudiante puede mencionar la luz, el viento, la humedad y/o la temperatura. La luz incrementa la producción de glucosa, debido al aumento de la actividad fotosintética. La elevada concentración de azúcar en los estomas provoca el ingreso de agua por osmosis, lo que ocasiona que se abran durante el día. Aquella apertura permite que se libere vapor de agua a la atmósfera. El viento, por otra parte, facilita la eliminación del vapor cercano a las hojas, lo que aumenta la transpiración. La humedad influye de manera indirecta en la transpiración, ya que una planta que no dispone de suficiente agua cierra sus estomas para evitar transpirar en exceso. Finalmente, mientras más alta sea la temperatura, mayor será también la eliminación de vapor de agua al ambiente.

A

Ácido desoxirribonucleico: molécula portadora de la información genética, compuesta por dos cadenas complementarias de nucleótidos enrolladas en una doble hélice capaz de duplicarse y dirigir la síntesis de ARN.

Analizar: distinguir las partes de objetos, fenómenos o procesos presentes en el estudio de las ciencias y explicar la relación entre ellos y el todo.

Átomo: unidad fundamental de un elemento que puede intervenir en una combinación química.

B

Biomoléculas: sustancias que forman la materia viva y cumplen funciones importantes en el organismo. Las biomoléculas orgánicas están compuestas principalmente por carbono e hidrógeno, que son los carbohidratos, los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos.

Bolo alimenticio: masa blanda que se origina de la trituración del alimento por la masticación y la mezcla con la saliva.

C

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

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

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

E

Eficiencia energética: optimización y uso racional de la energía.

Escalas termométricas: graduaciones empleadas para asignar un valor numérico a los distintos estados térmicos de la materia.

F

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

Fuerza: acción mutua entre dos cuerpos que se manifiesta mediante los efectos que ocasiona. Dichos efectos corresponden a cambios en la forma y el movimiento de los objetos.

G

Generador eléctrico: dispositivo que transforma un tipo de energía, como la cinética, en electricidad.

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

L

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

M

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

Metabolismo basal: gasto energético de un organismo en estado de reposo.

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

P

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

R

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

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

Radioactividad: liberación de partículas y energía a partir de la desintegración de un núcleo atómico. Durante aquel proceso la cantidad de protones del átomo cambia, lo que ocasiona que se transforme en un átomo de un elemento extraño.

S

Semiconductor: material que se comporta como conductor o aislante eléctrico dependiendo de ciertos factores, como la temperatura.

Sistema aislado: conjunto de componentes unificados e interdependientes entre sí, que forman un todo que no puede intercambiar materia ni energía con el medio.

Sistema cerrado: conjunto de componentes unificados e interdependientes entre sí, que forman un todo que puede intercambiar energía con el medio, pero no materia.

T

Tasa metabólica basal: cantidad mínima de calorías que el cuerpo de una persona requiere al día. Su valor depende de la edad, el sexo y la masa corporal.

Teoría celular: generalización que establece que todos los seres vivos están compuestos por células y que ellas surgen solo de otras preexistentes. Hasta ahora no se conoce ninguna excepción a esos dos principios propuestos en primera instancia por Schleiden y Schwann.

Tubeo criboso: serie de células conductoras del floema presente particularmente en las plantas con flor.

V

Vesícula: en biología celular, corresponde a un saco pequeño intracelular rodeado por una membrana.

Voltaje: diferencia de energía potencial eléctrica por carga que existe entre dos puntos en un circuito. Dicha diferencia permite que las cargas fluyan.

X

Xilema: tejido vascular complejo a través del que circula la mayor parte del agua y los minerales desde las raíces a otras partes de las plantas. Consiste en vasos, células del parénquima y fibras. Constituye la madera de los árboles y arbustos.

BIBLIOGRAFÍA

Libros sugeridos

- De Erice, E. y González, J. (2012). *Biología, la ciencia de la vida*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hein, M. y Arena, S. (2016). *Fundamentos de química*. México: Cengage Learning.
- Hewitt, P. (2016). *Física conceptual*. México: Pearson Educación.
- Martínez, E. (2016). *Química I, con enfoque en competencias*. México: Cengage Learning.
- Serway, R. y Jewett, J. (2016). *Física. Electricidad y magnetismo*. México: Cengage Learning.
- Velázquez, M. (2017). *Biología I, con enfoque en competencias*. México: Cengage Learning.

Otras referencias

- Alberts B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan D., Raff, M., Roberts, K. y Walter, P. (2017). *Molecular biology of the cell*. New York: Garland Science.
- Audesirk, G., Audesirk, T. y Byers, B. (2014). *Biology: life on Earth with physiology*. Harlow: Pearson Education.
- Buckley, D., Thornton, K., Padilla, M., Miller, Z. y Wyssession, M. (2013). *Interactive Science. Introduction to Chemistry*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
- Buckley, D., Thornton, K., Padilla, M., Miller, Z. y Wyssession, M. (2013). *Interactive Science. Forces and Energy*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
- Buckley, D., Thornton, K., Padilla, M., Miller, Z. y Wyssession, M. (2013). *Interactive Science. Life Science*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
- Campbell, N., Cain, M., Minorsky, P., Reece, J. y Wasserman, S. (2017). *Biology*. New York: Pearson Education.
- Chang, R. y Goldsby, K. (2016). *Química*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Curtis, H. y Barnes, S. (2008). *Biología*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Dispezio, M., Frank, M., Heithaus, M. y Ogle, D. (2017). *Holt McDougal Science Fusion*. Orlando, FL: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Guyton, A. y Hall, J. (2008). *Tratado de fisiología médica*. Madrid: Elsevier.
- Nowicki, S. (2015). *HMH Biology*. Orlando, Fla: Houghton Mifflin Harcourt.
- Sarquis, M. y Sarquis, J. (2017). *HMH Modern Chemistry*. Student Edition. Orlando, FL: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Serway, R y Faughn, S. (2017). *HMH Physics*. Orlando, Fla: Houghton Mifflin Harcourt.
- Serway, R. y Jewett, J. (2015). *Physics for scientists and engineers with modern physics*. Boston: Cengage Learning.
- Tippens, P. (2009). *Física I. Conceptos y aplicaciones*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.

WEBGRAFÍA

- <https://www.conicyt.cl>
- <http://www.curriculumenlineamineduc.cl>
- <http://www.educarchile.cl>
- <http://www.explora.cl>
- <https://www.goconqr.com/es-CL>
- <https://www.inta.cl>
- <http://www.iupac.org>
- <http://www.lenntech.es/periodica/tablapperiodica.htm>
- <https://www.minsal.cl>
- <https://www.who.int/es>
- <http://www.yoestudio.cl>

Como complemento a los recursos presentes en la Guía didáctica del docente, puede utilizar los recursos existentes en su biblioteca escolar (CRA y digital). Para esto, se le sugiere pedir asesoría al encargado CRA de su colegio.

