



Ciencia y Tecnología

Guía metodológica
Tomo II



GOBIERNO DE
EL SALVADOR

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN



Ciencia y Tecnología

Guía metodológica
Tomo II

José Mauricio Pineda

Ministro de Educación, Ciencia y Tecnología

Ricardo Cardona A.

Viceministro de Educación y de Ciencia y Tecnología *ad honorem*

Wilfredo Alexander Granados Paz

Director Nacional de Currículo

Karla Ivonne Méndez Uceda

Directora de Educación Básica

Gustavo Antonio Cerros Urrutia

Gerente Curricular para el Diseño y Desarrollo
de la Educación General

Tonatiuh Eddie M. Orantes Ramos

Jefe del Departamento de Ciencias Naturales

Edición

Tonatiuh Eddie M. Orantes Ramos
Óscar Mauricio Olmedo Martínez
Carolina Ruiz de Escobar

Autoría

Oscar Armando Aguilar Ayala
Xochilt María Pocasangre Orellana
Omar Antonio Rodríguez Alas

Diseño editorial y diagramación

Elmer Rodolfo Urquía

Corrección de textos

Michelle Marie Olano Ferrer

Ilustración general

Ernesto Escobar

Imágenes

Shutterstocks

Primera edición, Ministerio de Educación, Ciencia y
Tecnología, San Salvador, El Salvador, 2023.

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

ISBN en trámite

Contenido

Unidad 4. Sistema solar		5
Presentación		6
Semana 18: El Sol		7
Semana 19: La Luna		15
Semana 20: La Tierra		23
Semana 21: Eclipses y planetas		31
Semana 22: Satélites y asteroides		39
Fundamento teórico		48
Cierre de unidad		52
Actividad avanzada		54



Unidad 5. Cuerpo humano: materia y energía		55
Presentación		56
Semana 23: El sistema digestivo		57
Semana 24: El sistema respiratorio		67
Semana 25: El sistema circulatorio		75
Semana 26: La circulación		83
Semana 27: Sistema excretor		91
Fundamento teórico		99
Cierre de unidad		104
Actividad avanzada		107



Unidad 6. Cuerpo humano: movimiento e interacciones		109
Presentación		110
Semana 28: Los huesos y músculos de nuestro cuerpo		111
Semana 29: Movimiento y soporte		119
Semana 30: Nuestro sistema sensorial		127
Semana 31: La importancia del sistema nervioso		135
Semana 32: Cambios biológicos		143
Fundamento teórico		151
Cierre de unidad		156
Actividad avanzada		159
Plan anual de cuarto grado		160



Unidad 4

Sistema solar

Eje integrador: organización

Dominio clave

Distintos objetos del sistema solar tienen características particulares que pueden estudiarse desde la Tierra.

Competencia

Formular explicaciones transitorias acerca de la composición y el movimiento de los objetos astronómicos del sistema solar, para describir su comportamiento general y formas de estudiarlos.

Indicadores de logro

- 4.1. Describe diferentes modelos del sistema solar.
- 4.2. Utiliza un modelo para explicar la estructura del Sol.
- 4.3. Representa las propiedades físicas de la Luna y su interacción con la Tierra.
- 4.4. Describe una hipótesis sobre la formación de la Luna.
- 4.5. Explica las fases de la Luna.
- 4.6. Ejemplifica el eje de inclinación de la Tierra empleando un modelo.
- 4.7. Identifica los movimientos de precesión y nutación.
- 4.8. Representa la interacción de la Tierra, el Sol y la Luna, durante la formación de eclipses.
- 4.9. Describe las características físicas y químicas de los planetas que forman el sistema solar.
- 4.10. Explica los conceptos de satélite natural, satélite artificial y asteroides.
- 4.11. Reconoce algunos satélites naturales del sistema solar.
- 4.12. Caracteriza distintos objetos astronómicos del sistema solar.



Duración: 5 semanas

Presentación



En la unidad «Sistema solar», el estudiante comprenderá dos modelos del sistema solar. Asimismo, aprenderá sobre la estructura interna y composición del Sol y la Luna. Conocerá otros movimientos diferentes al de rotación y traslación de Tierra, y podrá sacar sus propias conclusiones sobre la influencia que estos tienen en las estaciones. Comprenderá, además, la formación de los eclipses lunares y solares, y podrá brindar una explicación a la interrogante de por qué no hay eclipses en cada luna nueva y luna llena. Además, podrá caracterizar varios cuerpos celestes, entre los cuales figuran el Sol, la Luna, asteroides, meteoroides, meteoros, meteoritos y cometas del sistema solar, al conocer las características principales de cada uno. Ya que el eje integrador de esta unidad es la organización, se fortalece el estudio de la relación que hay entre cada uno de los cuerpos que componen el sistema solar, facilitándole al estudiante la comprensión de los procesos que lo llevaron a su configuración actual.



Preparaciones previas

Para algunas actividades de la unidad, son necesarias estas preparaciones previas: solicitar implementos, organizar los grupos de trabajo, y realizar ensayos experimentales para verificar los resultados previamente o un montaje especial.

A continuación, se presenta un resumen de las actividades que requieren el desarrollo de acciones previas.

Solicitud de implementos

Semana 18	Actividades A y C
Semana 19	Actividades A y D
Semana 20	Actividad B
Semana 21	Actividades B y C
Semana 22	Actividad B

Organización de equipos de trabajo

Semana 18	Actividades A, C y D
Semana 19	Actividades A, B, C, D
Semana 20	Actividad B
Semana 21	Actividades B y C
Semana 22	Actividad B

Recorridos exploratorios

Semana 18	Actividad C
-----------	-------------

Material didáctico

Semana 20	Actividad E
Semana 21	Actividad A

Contenido

El Sol

Indicadores de logro

- 4.1. Describe diferentes modelos del sistema solar.
- 4.2. Utiliza un modelo para explicar la estructura del Sol.

**Preparaciones previas****A. ¿Qué forma tiene la órbita terrestre?**

- Solicítele al estudiantado hacer parejas. Los implementos necesarios para desarrollar esta actividad por pareja son estos: lápiz con punta (pida llevar sacapunta) y un trozo de lana, o sugiérale a la clase que compre una bola de lana para repartirla el día de la actividad. Si eligen esta última opción, será de utilidad que lleven tijera y regla.

C. Un Sistema Solar dinámico

- En esta actividad es necesario trabajar con toda la clase simultáneamente porque se requieren 8 grupos de estudiantes (8 planetas). Pida que lleven 9 hojas de papel (bond o de empaque) rotuladas según la indicación dada en los materiales (páginas de color, opcional), una cinta métrica y tiza o tirro. Requerirá hacer un recorrido exploratorio en la cancha del centro educativo donde el estudiantado pueda caminar 75 pasos de radio máximo (Neptuno) desde el centro (Sol) de una circunferencia (en realidad, una elipse).

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

En esta etapa se busca que el estudiantado cuestione por qué el Sol va cambiando de posición cada vez que amanece por el punto cardinal este y que relacione dichos cambios de posición con la órbita terrestre.



Invite al estudiantado a observar, durante el transcurso del año, las diversas posiciones en las que aparece el Sol en el horizonte por las mañanas, las cuales son estas: avanza hacia el norte, del 22 de diciembre al 21 de junio (solsticio de verano en el hemisferio norte), y avanza hacia el sur, del 22 de junio al 21 de diciembre (solsticio de invierno en el hemisferio norte).



45 min

Posible dificultad

Si se les dificulta mantener fijos los extremos del trozo de lana en el paso 4, indíqueles que hagan nudos en tales extremos para lograr fijeza.



Indagación

El Sol

En 24 horas fácilmente te das cuenta que la Tierra no es lo único que existe en el Universo. ¿Alguna vez has escuchado mencionar que hay «marea alta» y «marea baja»? ¿Quién es el principal objeto celeste responsable? Es la Luna. Otro objeto que se hace notar en la Tierra es el Sol, no sólo por la luz y el calor que recibimos, sino por su gravedad, ¿influirá su gravedad a otros objetos celestes?



Todos los objetos parecen estar en movimiento en el cielo. Por ejemplo, al amanecer, el Sol sale por el este. Luego, al mediodía se encuentra en lo más alto del cielo, al atardecer se oculta por el oeste, hasta que en la noche ya no podemos verlo. ¿Cómo crees que se explican esos cambios de posición del Sol?

A. ¿Qué forma tiene la órbita terrestre?

Aprende a dibujar la trayectoria de la Tierra alrededor del Sol. ¿Es circular o tendrá otra forma? Responde en tu cuaderno de trabajo.

Materiales:

- Un trozo de lana de unos 8 cm.
- Un lápiz con punta.

Procedimiento:

1. Toma un trozo de lana, proporcionado por tu docente.
2. Trabaja en tu cuaderno de trabajo lo siguiente.
3. Traza una línea horizontal y ubica dos puntos sobre ella, separados por una distancia de 5 cm.
4. Con ayuda de tus compañeros de trabajo, coloquen los dos extremos del trozo de lana sobre los puntos que previamente seleccionaron y manténgalos fijos.
5. Desplaza el lápiz a lo largo del papel, manteniendo siempre tenso el trozo de lana.
6. La figura formada se llama **elipse** y los dos puntos se llaman **focos**. Escribe «Foco 1» al de la izquierda y «Foco 2» al de la derecha. En uno de ellos está el Sol, y nada en el otro foco.
7. Dibuja y rotula a la Tierra en cualquier lugar de la elipse; y al Sol en el «Foco 1».
8. Traza una flecha en sentido antihorario a la órbita para indicar la dirección del movimiento de la Tierra. Responde lo que se indica en tu cuaderno de trabajo acerca de la órbita terrestre.



Notación

Para referirnos a distancias enormes entre objetos en el espacio, utilizamos la **unidad astronómica** (UA) que corresponde a 149 597 870 700 m y equivale aproximadamente a la distancia media entre la Tierra y el Sol. Podemos decir que 1 UA $\approx$ 150 millones de km.

106



En la actividad A se busca que el estudiantado comprenda que la órbita de la Tierra alrededor del Sol tiene forma de elipse y no de círculo, como normalmente se dibuja.



En esta etapa, el estudiantado entenderá las principales características de los modelos geocéntrico y heliocéntrico del sistema solar. Además, esta etapa dará la noción de las distancias reales que hay entre las órbitas de los planetas.



Creatividad

B. Descubriendo mi sistema solar

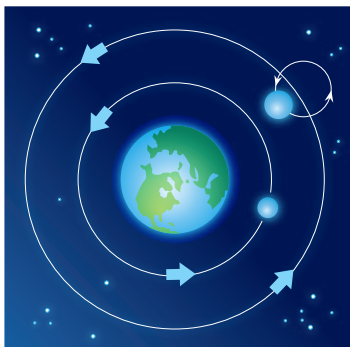
De hecho, son elípticas las órbitas de todos los planetas del sistema solar. Una elipse es un círculo achatado. Al igual que te gusta ver el cielo por la noche, los primeros observadores notaron que las posiciones de los planetas cambiaban y desarrollaron ideas sobre el sistema solar basadas en sus observaciones y creencias. ¿Qué te parece si comienzas tú?

Procedimiento:

1. Representa en tu cuaderno de apuntes cómo piensas que es el sistema solar dibujando las órbitas y los nombres de los planetas que conozcas o recuerdes y la posición del Sol. Llámalo «Mi modelo de sistema solar».
2. Lee el siguiente texto.

Modelo geocéntrico de Ptolomeo (creado en el año 150 antes de la era común)

- Los planetas, el Sol y todas las demás estrellas orbitan alrededor de la Tierra, la cual no tiene movimiento de rotación y se encuentra fija en el centro del universo. Este modelo fue aceptado y se enseñó a estudiantes durante casi dieciocho siglos.
 - El movimiento (a rapidez constante) de cada planeta, del Sol y de la Luna es a lo largo de una órbita circular llamada **epiciclo** cuyo centro a su vez se mueve uniformemente (a rapidez constante) a lo largo de otro círculo más grande llamado **deferente** centrado en la Tierra. El Sol y la Luna no tienen el movimiento de los epiciclos solo el movimiento deferente.
 - El orden de posición de las esferas concéntricas a la Tierra era: Luna, Mercurio, Venus, Sol, Marte, Júpiter y Saturno (en esa época, ni Urano ni Neptuno se habían descubierto).
 - El universo es finito, termina con una esfera de estrellas fijas más allá del sistema solar.
3. Dibuja en tu cuaderno de apuntes el esquema completo del modelo geocéntrico de acuerdo a la descripción anterior. Denómínalo «Modelo del sistema solar de Ptolomeo». Para que te quede más claro, hemos hecho el comienzo. Ahora terminálo tú.



Semana 18 107



Finalice la actividad B planteando algunas reflexiones sobre las particularidades y los aciertos que cada modelo ofrece. Por ejemplo, la Tierra no rota según el modelo geocéntrico, pero sí rota según el modelo heliocéntrico; entonces, el modelo heliocéntrico acierta porque dicho movimiento de rotación es el que genera, entre otras cosas, la sucesión del día y la noche.

Criterio de evaluación

Identifica las características propias del modelo geocéntrico de Ptolomeo y del modelo heliocéntrico de Copérnico.



Asegúrese de que, en la actividad C, el estudiantado realice correctamente la conversión de UA a cm, para tenga una idea de la distancia que separa los planetas y el Sol.

4. Lee el siguiente texto.

Modelo heliocéntrico de Copérnico (desarrollado entre los años 1510 y 1530 en su tratado «Sobre las Revoluciones de las Esferas Celestiales»)

- El Sol se encuentra en el centro del universo y los planetas orbitan a su alrededor.
 - La Tierra tiene movimiento de rotación alrededor de su eje. Por medio de este movimiento logra explicar la mayoría del movimiento de las estrellas, del Sol y de los planetas.
 - El movimiento de los planetas es uniforme (a rapidez constante) pero a diferentes valores de rapidez, y en círculos de diferentes radios centrados en el Sol.
 - Las estrellas permanecen fijas en una esfera lejana y externa al sistema solar, y sus movimientos son consecuencia del movimiento de rotación de la Tierra.
5. Dibuja en tu cuaderno de apuntes el esquema completo del modelo heliocéntrico, en dicho modelo la Luna gira alrededor de la Tierra. El orden es: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter y Saturno. Denómínalo «Modelo del sistema solar de Copérnico».



¿A cuál de estos modelos se pareció más tu sistema solar? Nuestro sistema solar consta de una estrella llamada Sol, y de otros objetos que orbitan a su alrededor por la gravedad: los planetas Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno; planetas enanos como Plutón; docenas de lunas; y millones de asteroides, cometas, meteoroides y en su límite, está la Nube de Oort. Más allá de nuestro sistema solar hay miles de sistemas planetarios que orbitan alrededor de otras estrellas de la Vía Láctea.



2 h

C. Un sistema solar dinámico

Usualmente no se tiene en cuenta los tamaños de los planetas ni las distancias reales al Sol. Representaremos el modelo heliocéntrico del sistema solar a escala (incluyendo Neptuno). Responde en tu cuaderno de trabajo, ¿pueden chocar los planetas del sistema solar en sus órbitas actuales?

Materiales:

- 8 letreros con los nombres de los planetas y del Sol (preferiblemente de colores diferentes).
- Cinta métrica de 30 m o de extensión menor.
- Tiza o tiral.

Procedimiento:

1. Observa los datos de la tabla de tu cuaderno de trabajo. La columna 1 muestra los ocho planetas del sistema solar, del más cercano hasta el más lejano del Sol. En la columna 2 se encuentra la distancia real entre el planeta y el Sol. La columna 3 muestra esas distancias a escala (1 UA = 125 cm).

P. 47

P. 47

108



- Menciónele al estudiantado que el UA es una unidad astronómica de longitud o distancia, llamada unidad astronómica.
- Indique que el UA es la unidad más utilizada en la medición de órbitas y trayectorias dentro del sistema solar.
- Mencione que 1 UA representa la distancia de la Tierra al Sol. 1 UA equivale aproximadamente a 150 millones de kilómetros.

Criterios de evaluación

- Denomina por su nombre la forma de la órbita de la Tierra alrededor del Sol (elipse) y sus dos focos.
- Reconoce la ubicación del Sol en uno de los focos de la elipse.

Cuaderno de Trabajo

El Sol



Indagación

A. ¿Qué forma tiene la órbita terrestre?

¿Es circular o tendrá otra forma?

RL

3. Lee las indicaciones de tu libro de texto y haz el dibujo en el espacio de abajo:

8. Responde las siguientes preguntas.

- Para un observador ubicado en el Sol, ¿el Sol se mueve alrededor de la Tierra, o es la Tierra la que se mueve alrededor del Sol?
La Tierra se mueve alrededor del Sol.
- ¿Qué nombre recibe la órbita de la Tierra alrededor del Sol?
Elipse.
- ¿Cómo se llama al movimiento de la Tierra alrededor del Sol? ¿Cuánto dura, en días, aproximadamente en completar una vuelta (período orbital)?
Movimiento de: traslación.
El período orbital es de: 365.25 días (un año).



Indíquele al estudiante que tome el período orbital referido en el *literal c*, como la duración de un año tropical (febrero de 28 días), y no de un año bisiesto (febrero de 29 días).



En el recurso RA puede observar el modelo heliocéntrico compuesto de algunos planetas, cuyas órbitas son círculos a diferentes radios centrados en nuestra estrella: el Sol.



Indíquele al estudiantado que, en la *actividad C*, la enorme distancia de 0.4 UA equivale a dar un paso hacia adelante, estando de pie, cuya distancia patrón se ha asignado que sea de 50 cm.

Posible dificultad

Si las dimensiones de la cancha o el espacio asignado no fueran suficientes para colocar a los grupos de estudiantes (planetas), se sugiere usar la escala $0.4 \text{ UA} \equiv 25 \text{ cm}$.



Acλέrele al estudiantado que no solo la Tierra tiene la órbita elíptica (*actividad A*), sino también los demás planetas (y lunas). Sin embargo, por efectos prácticos, en la *actividad C*, se modelarán círculos y no elipses.

- En esta escala, 0.4 UA equivale a un paso (50 cm). Trabaja en grupo para convertir las otras distancias de acuerdo a la escala y colócalas en la tercera columna.
- Ahora que conoces a cuántos pasos se debe ubicar cada planeta, la clase debe dividirse en 8 grupos, cada grupo representa un planeta del sistema solar, y tu docente se quedará en el centro, representando al Sol.
- El equipo con el letrero de Mercurio, da un paso alejándose del profesor, el equipo con el letrero de Venus, se aleja los pasos calculados para Venus. Se continúa de esta manera hasta llegar a Neptuno. Todos los planetas deben quedar alineados.
- Cada grupo debe contar con un letrero particular y de distinto color para cada planeta.
 - ¿Qué puedes decirnos sobre las distancias entre los planetas?

Actividades adicionales:

Si tu docente te lo indica, efectúa el siguiente procedimiento:

- Elabora con tus compañeros 8 círculos centrados a partir de la posición de tu docente. El radio de cada círculo deberá ser igual a la distancia a la que cada equipo se encuentra del docente. Esto representa las órbitas de los planetas.
- Mientras tu docente cuenta los segundos en voz alta, todos los equipos al mismo tiempo, deberán caminar sobre su círculo, cada segundo, una distancia igual a la que especifica la tabla para cada grupo.
 - Al recorrer las distancias en círculo, ¿quedaron alineados nuevamente?

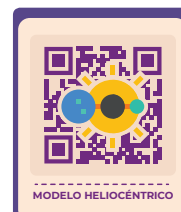
Mercurio	Venus	Tierra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Neptuno
50 cm	35 cm	30 cm	25 cm	13 cm	10 cm	7 cm	5 cm

- ¿Cómo afecta a la rapidez y órbita de los planetas su distancia con respecto al Sol?

Unidad 4



La Tierra recorre una órbita elíptica alrededor del Sol, a este movimiento se le llama **traslación**. A su vez, la Tierra gira sobre sí misma, y a este movimiento se le llama **rotación**. La rotación es la responsable del movimiento aparente del Sol.



MODELO HELIOCÉNTRICO

El modelo heliocéntrico propone al Sol como el centro de nuestro sistema, de ahí que se llame sistema solar.

P. 47

Semana 18 109



En el *paso 2* de *Actividades adicionales*, mencione que los valores de la tabla indican la rapidez orbital del planeta. Los equipos (planetas) deben avanzar esas distancias en cada segundo. La escala usada es $1 \text{ cm/s} \equiv 1 \text{ km/s}$. Por ejemplo, la rapidez orbital de Mercurio es de 50 km/s, etc.



Menciónale al estudiantado el diámetro de los planetas: Mercurio (4 880 km), Venus (12 104 km), Tierra (12 756 km), Marte (6 795 km), Júpiter (142 984 km), Saturno (120 535 km), Urano (51 118 km) y Neptuno (49 528 km), y convierta UA en km en la tabla, sabiendo que $1 \text{ UA} \approx 150$ millones de kilómetros; por ejemplo, para Mercurio, $0,4 \text{ UA} = 60$ millones de km.

Cuaderno de Trabajo



Creatividad

C. Un sistema solar dinámico

¿Pueden chocar los planetas del sistema solar en sus órbitas actuales?

No. Porque cada uno de ellos se encuentra en una órbita distante y bien definida.
(Aunque la respuesta del estudiante pueda ser diferente, en la siguiente actividad descubrirá la respuesta correcta).

2. Completa la tercera columna.

Planeta	Distancia promedio respecto al Sol en UA	Distancia medida en pasos al Sol
Mercurio	0.4	1
Venus	0.7	$1.75 \approx 2$
Tierra	1	2.5
Marte	1.5	$3.75 \approx 4$
Júpiter	5.2	13
Saturno	9.5	$23.75 \approx 24$
Urano	19	47.5
Neptuno	30	75

Actividades adicionales

a. Al recorrer las distancias en círculo, ¿quedaron alineados nuevamente?

No, porque cada uno tiene diferente período orbital, velocidad de traslación.

b. ¿Cómo afecta a la rapidez y órbita de los planetas su distancia con respecto al Sol?"

La rapidez de los planetas aumenta a medida que la órbita queda más cerca del Sol. Dicho de otro modo, la rapidez del planeta disminuye cuanto más se aleja del Sol.

p. 109

Semana 18

47

Posible dificultad

Si el estudiantado encuentra dificultad en el procedimiento de la conversión de la unidad UA a «pasos» (factor de conversión: $0,4 \text{ UA} \equiv 1 \text{ paso}$), haga los pasos de esa conversión con el planeta Venus: 1) Plantear el factor de conversión y eliminar UA: $0,7 \text{ UA} = 0,7 \text{ UA} \times (1 \text{ paso} \div 0,4 \text{ UA})$. 2), operar: $0,7 \text{ pasos} \div 0,4 = 1,75 \text{ pasos}$; lo aproximaremos a 2 pasos.

Criterios de evaluación

- Convierte correctamente la unidad UA en «pasos», según la escala dada.
- Explica por qué los planetas no quedan alineados al completar la vuelta alrededor del Sol.
- Relaciona que, a mayor distancia del planeta al Sol, menor es su rapidez orbital.



Comunicación

Para el desarrollo de la etapa *Comunicación*, deberá dejar que pase un tiempo para que el estudiante haga la lectura de la actividad D: *Estructura y características del Sol*. Posteriormente, puede generar una discusión de la terminología usada (catalizador, radiación, plasma, hidrógeno y helio ionizados, convección, fotón). Con esto, facilitará la identificación de las capas o zonas de la estructura y composición del Sol.



- Dígame al estudiante la analogía de las capas de una cebolla como modelo para la visualización de la estructura de las zonas o capas del Sol.
- Para más información, consulte la sección *Fundamento teórico* de esta unidad: «El Sol».



Haga que los conceptos mencionados sean comprensibles con ejemplos o comparaciones. Por ejemplo, toda la materia emite radiación electromagnética (la mayoría es invisible al ojo humano) a cualquier temperatura; el filamento de tungsteno de una bombilla emite luz a 2 200 °C. La radiación que recibimos del Sol es un subproducto de las reacciones termonucleares que están ocurriendo en el núcleo del Sol.



1 h



Comunicación

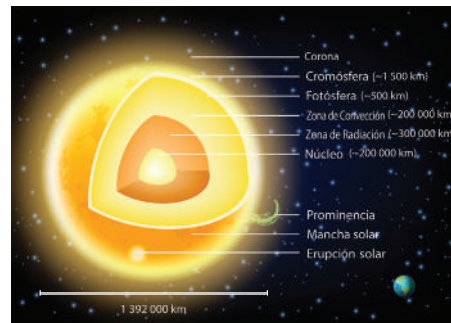
D. Estructura y características del Sol

Procedimiento:

1. Lee el texto siguiente: ¿te has preguntado de qué está hecho el Sol y de dónde proviene su energía? ¿Cuál es su estructura?

El Sol es una bola de plasma gigantesca (con un diámetro aproximado de 1.4×10^9 m y una masa de 1.98×10^{30} kg), formada por hidrógeno y helio. La energía liberada por el Sol se produce en su núcleo, mediante la conversión de hidrógeno en helio. La estructura del Sol es la siguiente:

- **Núcleo:** la energía formada en el núcleo del Sol tarda un millón de años en alcanzar la superficie solar. Se calcula que en este existe un 49 % de hidrógeno, 49 % de helio y un 2 % que se distribuye en otros elementos que sirven como catalizadores en las reacciones termonucleares.
- **Zona de radiación:** esta zona sirve como transporte de la energía formada en el núcleo y se realiza en forma de radiación. Está compuesta de plasma, es decir, grandes cantidades de hidrógeno y helio ionizado.
- **Zona de convección:** en esta zona los gases solares dejan de estar ionizados y los fotones son absorbidos con facilidad, de modo que el transporte de energía se realiza por convección, de manera no homogénea y turbulenta.
- **Fotósfera:** zona visible donde se emite la luz. Es considerada como la superficie del Sol. En esta se presentan las manchas solares.
- **Cromósfera:** es una capa exterior a la fotósfera, mucho más transparente que esta. Puede observarse durante un eclipse solar en un tono rojizo.



2. Sigue las indicaciones de tu docente para expresar las ideas principales del texto.

110

Criterio de evaluación

Explica los fenómenos que suceden en las capas del Sol.

 Contenido

La Luna

Indicadores de logro

- 4.3. Representa las propiedades físicas de la Luna y su interacción con la Tierra.
- 4.4. Describe una hipótesis sobre la formación de la Luna.
- 4.5. Explica las fases de la Luna.



Preparaciones previas

A. Modelo a escala entre la Tierra y la Luna

- Solicite que el estudiantado haga grupos de 3 personas. Los implementos necesarios por grupo, para desarrollar esta actividad, son estos: globo terráqueo (o balón de fútbol o de basquetbol), hilo de lana, cinta métrica, tijera y uno o dos globos de goma (o sugiera que compren, entre todos, paquetes de globos para repartirlos el día de la actividad).

B. Características de la Luna

- Solicite que el estudiantado haga grupos de 3 personas.

C. Estructura interna de la Luna

- Solicite que el estudiantado haga grupos de 3 personas.

D. ¿Cómo se forman las fases de la Luna?

- Solicite que el estudiantado haga grupos de 3 personas. Los implementos necesarios por grupo, para desarrollar esta actividad, son estos: lámpara, esfera de poliestireno (o pelota plástica de unos 10 cm de diámetro), y globo terráqueo (o balón de fútbol o de basquetbol).

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

En esta etapa se busca que el estudiantado elabore un modelo a escala que le permita comparar cuantitativamente los tamaños de la Luna y la Tierra (el radio terrestre es 3.67 veces el radio lunar, pero acá aproximaremos 3.67 a 4; ver el paso 2), apreciar la distancia de separación de ambos, y enterarse de que las mareas, que se observan en las playas, son el resultado de la influencia gravitacional que la Luna ejerce sobre nuestros océanos, aunque dicha distancia de separación sea enorme.

Variante

El globo terráqueo lo puede sustituir por un balón de fútbol o basquetbol.



Solicite grupos de estudiantes voluntarios que le muestren a la clase la distancia que creyeron que separaba a la Tierra de la Luna.



Aunque esta distancia de separación dependa del tamaño del globo terráqueo (balón de fútbol o basquetbol) que hayan conseguido llevar, el procedimiento es idéntico: 1. Mida el perímetro del globo terráqueo. 2. Divida: $\text{perímetro} \div 3.1416$. Este cociente representa el diámetro de la Tierra. 3. Opere: $30 \times \text{diámetro del globo terráqueo}$. Este valor representa la distancia de separación entre la Tierra y la Luna.



45 min



Indagación

La Luna

Unidad 4

La Luna es el único satélite natural de la Tierra, tiene una superficie rocosa, similar a la de nuestro planeta. Cuando se observa la Luna con binoculares, es posible apreciar montañas, planicies y cráteres en su superficie. Cuenta con cráteres debido a los impactos de meteoritos en el terreno lunar. Las sondas y los astronautas que han conquistado la Luna nos han permitido conocer su relieve. Su núcleo es de hierro al igual que el de la Tierra.

En el cielo nocturno, la Luna se ve como un círculo brillante. ¿Qué tan grande crees que es la Luna comparada con la Tierra? ¿Es posible que la Luna emita su propia luz al igual que el Sol? ¿Crees que hay otras «lunas» a parte de la nuestra? ¿Por qué la Luna parece no cambiar de «cara» cuando la vemos?



A. Modelo a escala entre la Tierra y la Luna

En esta actividad construirás un modelo a escala entre la Tierra y la Luna para representar su interacción y algunas de sus propiedades físicas. Los materiales necesarios son:

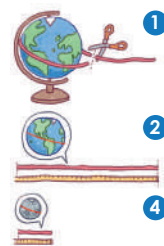
- Un globo terráqueo.
- Globos de goma.
- Hilo de lana.
- Cinta métrica.
- Tijera.

Procedimiento:

1. Con un trozo de lana, mide la circunferencia del globo terráqueo y pide ayuda a tu docente para cortar el trozo de lana con esa medida.
2. Ahora, debes dividir el trozo de lana en cuatro partes iguales. Toma un globo de goma e inflalo hasta que su circunferencia sea igual a la cuerda que recién acabas de dividir. **a.** ¿Esperabas que la Luna tuviese ese tamaño?
3. Ahora intenta colocar la Luna a la distancia adecuada para nuestro modelo. **b.** ¿Qué tan lejos debes colocarla?
4. Tu docente dirá la distancia que tendría tu sistema Tierra-Luna.
5. Completa lo que se indica en tu cuaderno de trabajo.

Fíjate que...

La Luna se encuentra a 384 400 km de la Tierra (unas 30 veces la circunferencia de la Tierra), es cuatro veces más pequeña que nuestro planeta.



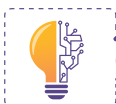
Semana 19 111



Al finalizar la actividad A, mencione que las mareas alta y baja, que ocurren en las playas de El Salvador, son causadas por dos factores básicos: la atracción gravitacional de la Luna sobre toda la Tierra (esta incluye a los océanos) y el movimiento del sistema Tierra-Luna.



Para el desarrollo de la etapa *Creatividad*, deberá dejar que pase un tiempo para que el estudiantado haga las lecturas de las *actividades B y C* porque son parte del procedimiento. En esta etapa se busca que el estudiantado identifique las capas internas de la Luna y que comprenda cómo se forman las fases de la Luna.



Creatividad



Neil Armstrong fue la primera persona en pisar la Luna en 1969, aunque se espera que pronto se puedan hacer estancias más largas.

B. Características de la Luna

Procedimiento:

1. Lee el texto siguiente: a pesar de su proximidad, la Luna es un mundo muy distinto al nuestro, no hay agua, ni atmósfera, ni ningún indicio de vida en ella. El suelo lunar está cubierto de rocas. La gravedad lunar es $1/6$ de la que se tiene en la Tierra, por lo que es insuficiente para retener una capa gaseosa. Como no tiene atmósfera, la Luna recibe directamente los meteoritos y los rayos provenientes del espacio y está totalmente expuesta a los rayos del Sol, por lo que, de día la temperatura de la superficie puede llegar a los 107°C mientras que, por la noche, puede bajar a -153°C .

La Luna no produce luz, refleja la que recibe del Sol. Siempre tiene una cara iluminada y una cara oscura. La Luna gira alrededor de sí misma con ritmo semejante al que gira en torno a la Tierra (4 semanas), nos muestra siempre la misma cara, que es la mitad visible, la otra es la cara oculta.

La Luna no es excepcionalmente grande: $1/4$ del diámetro del planeta Tierra y $1/81$ de su masa. En nuestro sistema solar, la Luna es el segundo satélite más grande en relación al tamaño de su planeta, siendo la luna Caronte la más grande en relación a su planeta enano, Plutón.



¿Alguna vez te has preguntado cómo se formó la Luna? ¿Tienes alguna idea de cómo pudo haber sido? La hipótesis más aceptada es que el sistema Tierra-Luna se formó a partir de un gran impacto, donde un cuerpo celeste del tamaño de Marte (llamado Theia o Tea) colisionó con la joven Tierra, y lanzó material a la órbita de la Tierra que se fusionó para formar la Luna.
El impacto liberó energía y luego el material liberado volvió a acumularse en el sistema Tierra-Luna. Esto habría derretido la capa exterior de la Tierra y, por lo tanto, habría formado un océano de magma.

2. Responde las preguntas de tu cuaderno de trabajo.



112



45 min



El recurso QR muestra la teoría más aceptada de formación de la Luna, las misiones espaciales, el clima y los retos que tendría que enfrentar el ser humano para vivir en la Luna.

Variante

Antes de comenzar con la lectura del paso 1, plánteele al estudiantado las dos preguntas del personaje Nico.



Para más información consulte la sección *Fundamento teórico* de esta unidad: «Formación de la Luna».



La actividad C pretende que el estudiantado conozca las diferentes capas que posee la Luna y las características de cada una de ellas.



45 min

C. Estructura interna de la Luna



Unidad 4

Variante

Puede hacer grupos de trabajo de tres integrantes que le expliquen a sus compañeros cada capa de la Luna.

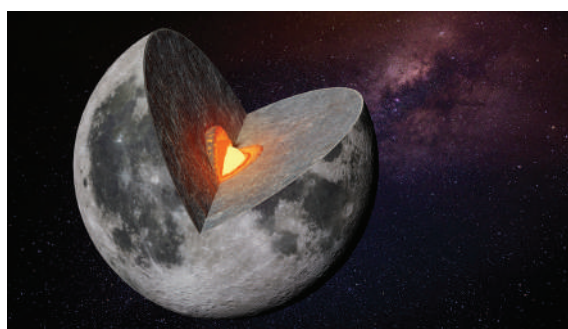
Procedimiento:

1. Lee el texto siguiente: La Luna tiene tres capas principales, la corteza, el manto y el núcleo que son geoquímicamente distintas.

Núcleo	• La Luna tiene un núcleo interno sólido rico en hierro con un radio posiblemente de 240 kilómetros. • Y un núcleo externo compuesto principalmente de hierro líquido con un radio de aproximadamente 300 kilómetros.
Capa límite parcialmente fundida	• Tiene un radio de aproximadamente 500 kilómetros. • Se cree que esta estructura se desarrolló a través de la cristalización fraccionada de un océano de magma global poco después de la formación de la Luna hace 4 500 millones de años.
Manto	• Tiene un radio estimado de 1300 km, compuesto principalmente por óxidos de hierro y magnesio. • Las muestras de roca lunar proveniente de la inundación de lava en la superficie debido al derretimiento parcial del manto confirman su composición.
Corteza	• Tiene en promedio unos 50 kilómetros de espesor.

La Luna es el segundo satélite más denso del sistema solar. Sin embargo, el núcleo interno es pequeño, con un radio alrededor del 20% en relación a su tamaño. Su composición no se conoce bien, pero probablemente sea hierro metálico aleado con azufre y níquel; los análisis sugieren que está al menos parcialmente fundido.

2. Con la información dada, escribe el nombre de cada una de las partes de la estructura interna de la Luna que aparece en la imagen a continuación.



Semana 19 113



El literal d de la actividad A busca que el estudiantado aprenda a calcular cuántas veces caben un objeto esférico en una distancia lineal y un objeto pequeño dentro de uno grande. Esto le permitirá elaborar modelos a escala más cercanos a la realidad. La Tierra y la Luna se modelan como esferas.

Cuaderno de Trabajo

La Luna



Indagación

A. Modelo a escala entre la Tierra y la Luna

- ¿Qué tan grande consideras a la Luna comparada con la Tierra? ¿Cuántas caben? Caben unas 100 lunas en la Tierra.
 - ¿Qué tan lejos colocarías el globo terráqueo (Tierra) de un segundo objeto (Luna)? Expresa la distancia en centímetros (cm).
(Que los separe a su parecer y mida la distancia desde el centro del globo al otro objeto).
5. Responde.
- Si 380 mil km es la distancia promedio que hay entre la Tierra y la Luna medida desde sus centros, y el diámetro de la Tierra es de 13 mil km, subraya la expresión verdadera:
 - Movimiento de: _____
 - El período orbital es de: _____
 - ¿Cuántos planetas Tierra pueden caber entre la distancia que separa los centros de la Tierra y de la Luna? Para calcular el resultado, efectúa el cociente (distancia Tierra-Luna) ÷ (diámetro de la Tierra). Obtén estos valores del literal anterior a. 380 mil km ÷ 13 mil km = 29 veces el planeta Tierra.

Haz dos puntos (uno representa la Tierra y el otro la Luna) y en medio de ellos, dibuja la cantidad de planetas Tierra que calculaste.



Creatividad

B. Características de la Luna

2. Responde:
- ¿Por qué observamos la Luna, sin que esta emita luz?
Observamos la Luna, por la luz que refleja del Sol; evidentemente vemos una cara dado que su ciclo de rotación es semejante al de la Tierra.

Criterio de evaluación

Comprende la relación de volúmenes en el cociente $(R_{\text{Tierra}} / R_{\text{Luna}})^3$.

Posible dificultad

Si el estudiantado no sabe cómo plantear la solución al literal a, lleve un pequeño vaso transparente y deposite en él varias canicas del mismo tamaño hasta llenarlo. Oriéntelos a descubrir los pasos para encontrar cuántas canicas caben dentro del vaso. Sea V el volumen de una esfera de radio R, $V = 4/3 \pi R^3$. Luego, con esta relación, se encuentra el resultado: $V_{\text{Tierra}} / V_{\text{Luna}} = (R_{\text{Tierra}} / R_{\text{Luna}})^3 \approx (3.67)^3 = 50$ veces. Si 3.67 se aproxima a 4, $V_{\text{Tierra}} / V_{\text{Luna}} = (R_{\text{Tierra}} / R_{\text{Luna}})^3 \approx (4)^3 = 64$ veces.



La actividad B pretende darle a conocer al estudiantado algunos rasgos interesantes de la Luna, como el amplio rango de temperaturas, la gravedad (la magnitud de tu peso en la Tierra ÷ 6 y los períodos de rotación (alrededor del eje) y traslación (alrededor de la Tierra), que son idénticos, que permiten ver siempre la misma cara lunar, entre otros.



La actividad D tiene por objetivo observar cómo se forman las fases de la Luna, haciendo que la parte iluminada sobre una esfera (la Luna) se vea o se oculte vista desde un globo terráqueo. Se recomienda oscurecer el salón de clases para facilitar la visibilidad del fenómeno que se busca emular.



Este recurso de RA permite rotar manualmente la Luna y poder apreciar su cara visible y oculta.



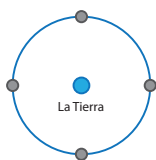
50 min

Variante

El globo terráqueo se puede sustituir por un balón de fútbol o basquetbol.



La Luna es nuestro único satélite natural. Su interacción con la Tierra es de gran importancia para la actividad nocturna de las diferentes especies.



D. ¿Cómo se forman las fases de la Luna?

a. ¿Cómo se forman las fases de la Luna?

Escribe tu hipótesis en el cuaderno de trabajo.



En esta actividad se pretende representar la formación de las distintas fases lunares.

Materiales:

- Una lámpara.
- Un globo terráqueo.
- Una esfera de poliestireno o una pelota de unos 5 cm de radio.

Procedimiento:

1. Coloca una lámpara en un extremo del salón de clases. Esta lámpara representará al Sol.
2. A una distancia aproximada de un metro, coloca un modelo de la Tierra (el globo terráqueo).
3. Coloca la esfera (la Luna), justo entre la lámpara y la Tierra.
¿Qué puedes observar?
4. Ahora coloca al modelo de la Luna a un lado de la Tierra.
¿Notas alguna diferencia con el paso anterior?
5. Coloca a la Luna detrás de la Tierra, de modo que estén alineados con el Sol.
¿Notas otra diferencia?
6. Ahora coloca a la Luna en el otro lado de la Tierra.
¿Qué puedes concluir?
7. Dibuja en tu cuaderno de trabajo todas las fases que observaste en la esfera.
8. Utilizando lo que has observado, completa la tabla que encontrarás en el cuaderno de trabajo. Te puede ayudar esto: imagina que estás parado en la Tierra mirando hacia una de las posiciones de la Luna.
 - Si solo puedes ver la parte iluminada de la Luna, ¿qué formas ves? Registra la posición de la Luna y la parte de la Luna visible en la tabla. Ahora la Tierra ha girado y estás mirando la siguiente posición de la Luna.
 - ¿Qué forma tiene la parte de la Luna que puedes ver? De esta manera podrás seguir completando la tabla.



Con este sencillo experimento, es fácil explicar cómo se forman las fases de la Luna.



En la actividad D, puede mencionarle al estudiantado que el tiempo que tarda la Luna en pasar por todas sus fases dura 29 días y 12 horas. A este período se le denomina mes sinódico.

Cuaderno de Trabajo

Unidad 4

¿Cuáles son las temperaturas máximas y mínimas de la Luna, en qué condiciones lo logra?

La temperatura máxima es cerca de los 107 °C, que la alcanza durante el día. Por la noche puede llegar hasta los -153 °C.

p. 112

C. Estructura interna de la Luna

2. Con la información dada, escribe el nombre de cada una de las partes de la estructura interna de la Luna.

p. 113

D. ¿Cómo se forman las fases de la Luna?

a. ¿Cómo se forman las fases de la Luna?

p. 114

7. Dibuja todas las fases que observaste en la esfera.

8. Completa la siguiente tabla:

p. 114

Fase de la Luna	Posición del Sol, la Tierra y la Luna
Nueva	La Luna se encuentra entre el Sol y la Tierra.
Cuarto creciente	La luna se encuentra a un lado de la Tierra, formando un ángulo recto con respecto a la línea Sol-Tierra.
Llena	La Luna se encuentra al extremo, detrás de la Tierra.
Cuarto menguante	La luna se encuentra al otro lado de la Tierra, formando un ángulo recto con respecto a la línea Sol-Tierra.

Semana 19

49

Criterio de evaluación

Conoce el nombre de diferentes partes de la estructura de la Luna.

Criterios de evaluación

- Reconoce cómo se va formando una serie de fases lunares predecibles a medida que la Tierra, la Luna y el Sol realizan sus órbitas y van ocupando las posiciones relativas que las originan.
- Identifica, al menos, las 4 fases de la Luna: cuarto creciente, Luna llena, cuarto menguante y Luna nueva.

Esta etapa le presenta al estudiantado la descripción de las 8 fases de la Luna, donde las 4 más conocidas se emularon en la actividad D. El estudiantado deberá concretar así los conocimientos adquiridos en el desarrollo de las actividades de la semana.



40 min



Comunicación

E. Fases de la Luna

1. Lee el siguiente texto: si has mirado hacia el cielo nocturno, es posible que hayas notado que la Luna parece cambiar de forma cada noche. Algunas noches, la Luna puede parecer estrecha. Otras noches, puede parecer un círculo brillante. Y en otras ocasiones, es posible que no puedas ver la Luna en absoluto. Las diferentes formas de la Luna se llaman **fases de la Luna**.

En la Tierra, nuestra visión de la parte iluminada de la Luna cambia cada noche, dependiendo de dónde esté la Luna en su órbita o trayectoria, alrededor de la Tierra. Después de la noche de cada luna llena, a medida que la Luna orbita alrededor de la Tierra, comenzamos a ver menos Luna iluminada por el Sol. Finalmente, la Luna alcanza un punto en su órbita en el que no vemos nada de la Luna iluminada. En ese punto, el lado lejano de la Luna se enfrenta al Sol. Esta fase se llama **luna nueva**. Durante la luna nueva, el lado que mira hacia la Tierra está oscuro.

Las ocho fases lunares:

- Nueva: no podemos ver la Luna cuando es luna nueva.
- Creciente: en el hemisferio norte, se observa la fase creciente como una delgada luna de luz.
- Cuarto creciente: vemos la fase del cuarto creciente como una media luna.
- Gibosa creciente: la fase gibosa creciente se encuentra entre la media luna y la luna llena. Creciente significa que se hace más grande.
- Llena: la Luna se puede ver completamente iluminada durante la fase de luna llena.
- Gibosa menguante: la fase menguante gibosa se encuentra entre la media luna y la luna llena. Menguante significa que se está haciendo más pequeña.
- Cuarto menguante: también vemos el cuarto menguante de luna como una media luna. Es la mitad opuesta que se ilumina en el primer cuarto de luna.
- Menguante: en el hemisferio norte, se observa la fase menguante como una delgada luna de luz a la izquierda.

La Luna muestra estas ocho fases una tras otra a medida que avanza en su ciclo cada mes, y tarda 27 días en orbitar la Tierra.



2. Sigue las indicaciones de tu docente para desarrollar la actividad.

Variante

Podría plantear un esquema de las fases de la Luna utilizando galletas redondas con relleno blanco.

Criterio de evaluación

Sabe ordenar la serie de las 8 fases lunares por medio de los movimientos relativos de la Tierra, la Luna y el Sol.

Contenido

La Tierra

Indicadores de logro**4.6.** Ejemplifica el eje de inclinación de la Tierra empleando un modelo.**4.7.** Identifica los movimientos de precesión y nutación.**Preparaciones previas****B. Movimientos de la Tierra**

- Solicite que el estudiantado haga grupos de 3 personas. Los implementos necesarios por grupo, para desarrollar esta actividad, son estos: globo terráqueo (o balón de fútbol o de basquetbol), lámpara de mesa o vela, y calcomanía pequeña.

E. Precesión y nutación

- El material didáctico sugerido para presentar con claridad el plano ecuatorial y la eclíptica consiste en dos cartones planos que estén interceptándose.

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

Esta sección busca recoger en el estudiantado alguna terminología previa relacionada con la Tierra, que haya escuchado o leído. Esta incluye conceptos sobre los movimientos alrededor del Sol y de rotación de la Tierra. Seguramente, habrá varios que no conozca, lo que sugiere que los irá conociendo en la semana.



Para completar la información de esta sección, se consulta el tema «La Tierra» en el *Fundamento teórico*.

Variantes

- Se podría jugar «Papa caliente» para seleccionar estudiantes al azar que digan alguna idea libre de estos conceptos. Puede utilizar el borrador de pizarra y contar mientras se encuentra de espaldas.
- Puede hacer girar un trompo para una mejor comprensión de los movimientos de precesión y nutación de la Tierra.



35 min



Indagación

La Tierra

Por su distancia con el Sol, la Tierra es el tercer planeta del sistema solar, después de Mercurio y Venus y es el único donde sabemos que existe vida. Su radio mide 6 378 km en el ecuador. Al ver el globo terráqueo podemos observar que la superficie de la Tierra no es completamente de tierra, sino que esta es dominada por océanos. ¿Sabes qué porcentaje de la superficie de la Tierra está cubierta por agua?

A nuestro planeta lo rodea una capa gaseosa llamada **atmósfera**, formada por aire, una mezcla a base de nitrógeno y oxígeno. La atmósfera es lo que da a la Tierra su intenso color azul.

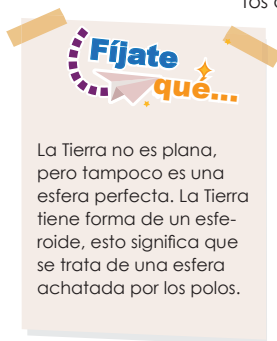


Conocer y estudiar las propiedades de nuestro planeta nos ayuda a comprender las propiedades de los demás planetas. ¿Qué forma crees que tiene la Tierra? ¿De qué crees que se compone principalmente la Tierra? ¿Cómo crees que es la órbita de la Tierra? ¿Sabes qué es un equinoccio, y un solsticio? ¿Qué los provoca? ¿Sabes qué movimientos tiene la Tierra, a parte de la rotación?



A. Lluvia de ideas

A continuación, se te presentarán varios de los conceptos que veremos en esta lección, como primera actividad junto a tus compañeros, harán una lluvia de ideas para intentar llegar a la definición de los diferentes conceptos referentes a los movimientos de la Tierra:



La Tierra no es plana, pero tampoco es una esfera perfecta. La Tierra tiene forma de un esferoide, esto significa que se trata de una esfera achatada por los polos.

- Atmósfera.
- Revolución.
- Rotación.
- Precesión.
- Nutación.
- Órbita.
- Eje de Rotación de la Tierra.
- Equinoccio.
- Solsticio.
- Estaciones.
- Perihelio.
- Afelio.



En esta sección se profundizará en los movimientos de traslación y rotación de la Tierra, en la inclinación del eje de rotación con respecto a la perpendicular del plano imaginario de traslación terrestre (plano de la eclíptica). Se busca que el estudiantado relacione estas características de la Tierra con lo que ocurre en nuestro diario vivir, acerca de las estaciones de año, el día y la noche.



Creatividad

Unidad 4

Ya hemos aprendido que la Tierra gira alrededor del Sol siguiendo una trayectoria de elipse, mientras que al mismo tiempo gira sobre sí misma. El eje de rotación de la Tierra es llamado **eje polar**, porque pasa por el polo geográfico norte y el polo geográfico sur.

Para dar una vuelta completa alrededor del Sol, es decir una **revolución**, la Tierra tarda un año, lo que representa 365.26 días. Como la órbita que sigue la Tierra es una elipse, la distancia de la Tierra al Sol varía durante el año, de 147.1 millones de km, como mínimo (**perihelio**, cerca del 3 de enero) a 152.1 millones de km, como máximo (**afelio**, cerca del 6 de julio).

B. Movimientos de la Tierra

¿Cómo afectan los movimientos de la Tierra en nuestro día a día?

Escribe tu hipótesis en tu cuaderno de trabajo.



Materiales:

- Un globo terráqueo.
- Lámpara de mesa o una vela.
- Una calcomanía pequeña.

Procedimiento:

1. Como clase, examinen un globo terráqueo. Observa la forma en que el globo gira sobre su eje. Como ya sabrás, la Tierra real también gira sobre su eje. La inclinación del eje de rotación de la Tierra con respecto a su órbita alrededor del Sol es de 23°.
2. Tu docente colocará una calcomanía en la zona de Centroamérica.
3. Despeja el área del medio del aula.
4. Tu docente colocará una vela encendida o una lámpara de mesa en medio del piso para representar el Sol.
5. Un estudiante voluntario sostendrá el globo terráqueo, teniendo en cuenta que las distancias no están a escala.
6. El estudiante que sostiene el globo caminará alrededor del Sol.
7. El estudiante que lleva el globo lo girará mientras continúa caminando alrededor del Sol.

b. ¿Qué movimientos son los que observas ahora?



¿Cómo crees que está alineado el eje polar con respecto al movimiento de la Tierra alrededor del Sol? ¿Cómo describirías la rapidez de la Tierra en el perihelio y en el afelio? ¿Es mayor en el afelio o en el perihelio?



Semana 20 117



Bríndele unos minutos al estudiantado para que dé su opinión de lo que sabe sobre estas interrogantes. Se irán respondiendo durante la semana.



90 min

Variante

El globo terráqueo se puede sustituir por un balón de fútbol o basketbol.



Dibuje, en la pizarra, el ángulo de inclinación de 23 grados, el cual lo forman dos rectas: una es el eje de rotación o eje polar de la Tierra, y la otra recta es el eje «vertical», el cual es perpendicular al plano de la eclíptica. El eje de rotación o eje polar siempre apunta a la estrella Polar; el movimiento de traslación no lo cambia.



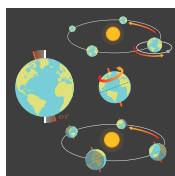
Aclárele al estudiantado que el plano de la eclíptica no es el mismo plano del ecuador terrestre. De hecho, ambos planos forman el ángulo de 23 grados, por lo cual los globos terráqueos son contruidos de forma inclinada. Si lo pone sobre el suelo, puede suponer que el suelo representa el plano horizontal de la eclíptica.



La actividad B busca que el estudiantado comprenda que el movimiento de rotación causa la sucesión del día y la noche; y que la inclinación del eje de rotación terrestre (que hace que las distintas partes de los hemisferios norte y sur de la Tierra reciban diferente intensidad de los rayos directos del Sol) y el movimiento de traslación, causan las estaciones del año.

Variante

Puede auxiliarse de un video que muestre los movimientos de rotación y traslación, para que el estudiantado observe que la misma inclinación mantiene el eje polar cuando la Tierra pasa por el solsticio de diciembre, equinoccio de marzo, solsticio de junio y equinoccio de septiembre, en el hemisferio norte. Además, solicítele al estudiantado un trompo para mostrar los movimientos de nutación y precesión del eje polar.



8. Observa la calcomanía en el globo terráqueo y mira si cambia de posición con respecto al Sol.
- c. Explica qué movimientos crean el día y la noche cuando la Tierra gira sobre su eje, y también los cambios de estación (en Norteamérica) cuando la Tierra completa una órbita del Sol.
9. ¿Cómo se debería mover el globo para representar los dos movimientos restantes, precesión y nutación? Explica.

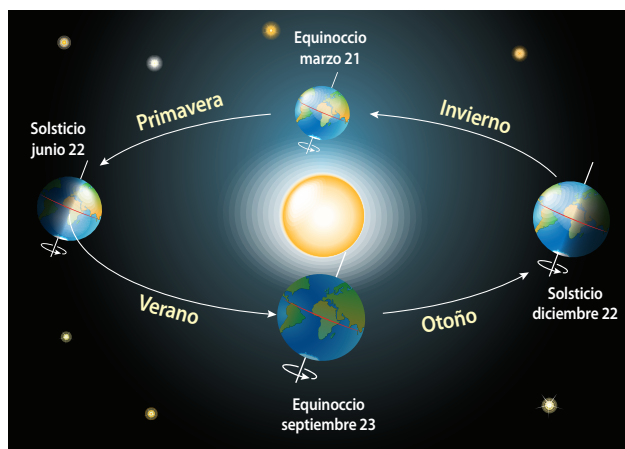
P. 51



La rotación de la Tierra sobre su eje polar provoca la alternancia de los días y las noches. Esta rotación tiene un período de 23 h, 56 min y 4 s. La inclinación del eje de rotación provoca que la Tierra pase por cuatro posiciones relevantes: dos equinoccios y dos solsticios. En las regiones templadas del planeta, estas dividen el año en cuatro estaciones. Durante los equinoccios (20-21 de marzo y 22-23 de septiembre) la línea que separa el hemisferio terrestre iluminado del hemisferio oscuro pasa por los polos, lo que hace que las condiciones de iluminación sean idénticas, en consecuencia, el día y la noche tienen la misma duración. Durante los solsticios (21-22 de junio y 22-23 de diciembre), la línea que separa el hemisferio terrestre iluminado del hemisferio oscuro pasa por el círculo polar y presenta su mayor inclinación con respecto a los polos, por lo que la diferencia de duración entre el día y la noche es máxima. ¿Habías notado estos fenómenos en El Salvador?



La **nutación** es un movimiento ligero en forma de «tambaleo» que puedes observar en los trompos cuando ya se encuentran por caer.



Solsticios y equinoccios. Estaciones del año para el hemisferio norte.

118



El recurso QR muestra los movimientos de nutación y precesión del eje polar o de rotación de la Tierra.



La actividad A pretende que el estudiantado vaya descubriendo que nuestro planeta tiene otros movimientos diferentes a los de rotación y traslación: precesión y nutación.

Cuaderno de Trabajo

La Tierra



Indagación

¿Qué forma crees que tiene la Tierra?

¿De qué crees que se compone principalmente la Tierra?

¿Cómo crees que es la órbita de la Tierra?

¿Sabes qué es un equinoccio y un solsticio, y qué los provoca?

El día y la noche tienen la misma longitud en todo nuestro planeta.

A parte de la rotación y la traslación, podrías escribir otro tipo de movimiento que realiza la Tierra:

A. Lluvia de ideas



Escribe la definición de precesión y nutación, a la que llegaste con tus compañeros:



Creatividad

B. Movimientos de la Tierra

¿Cómo afectan los diferentes movimientos de la Tierra en nuestro día a día?



Para el movimiento de rotación, pida al estudiantado que lo relacionen a los horarios de entrada y salida de clases, a la cantidad de asignaturas que ven en un día en el centro escolar, a las horas de descanso nocturno, etc. Y para el movimiento de traslación, pida que lo relacionen a los tipos de frutas y verduras que se compran en el mercado a lo largo del año.



La actividad C busca que el estudiantado comprenda la dependencia que existe entre las ubicaciones de latitud próximas al ecuador, como la de El Salvador ($13^{\circ} 47' 39.1''$ Norte) y la intensidad en la que se manifiestan las estaciones del año en esos lugares.



Indíquele al estudiantado que el 80 % de la diversidad biológica de la Tierra se halla en las regiones denominadas trópicos, limitados por dos paralelos imaginarios y equidistantes al ecuador: uno está a $23^{\circ} 27'$ Norte, llamado trópico de Cáncer, y el otro, a $23^{\circ} 27'$ Sur, denominado trópico de Capricornio. El Salvador está a $13^{\circ} 47' 39.1''$ Norte; por lo tanto, se halla en los trópicos. En los trópicos, los rayos directos del Sol llegan (casi) perpendicularmente a la superficie, siendo una de las causas por las que prácticamente tenemos dos estaciones al año: época lluviosa y época seca.



25 min

C. Estaciones del año

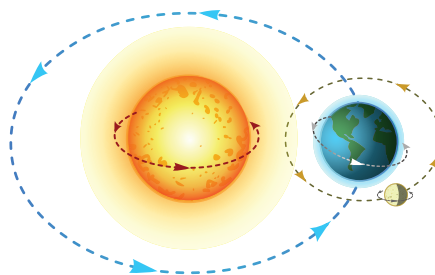
En esta actividad que desarrollarás en el cuaderno de trabajo, explicarás con tus palabras, cómo se producen los cambios de estaciones del año, resaltando los conceptos importantes para que se den estos cambios. ¿Por qué nosotros no tenemos todas las estaciones del año? ¿Qué estaciones o épocas tenemos acá? ¿Sabes cuando inician y cuando terminan esas épocas?



30 min

D. Dibuja los movimientos de la Tierra

Haz un diagrama de cada uno, indicando la dirección de esos movimientos. No olvides tomar en cuenta el eje polar de inclinación, no es necesario que midas con exactitud el ángulo de 23.5° , pero indica su valor en las ilustraciones para que lo tengas presente. Puedes indicar también cuál es el afelio y cuál el perihelio para que tu ilustración sea más completa.



Unidad 4

Fíjate
qué...

El movimiento aparente del Sol al ser observado desde la Tierra genera una curva alrededor de la Tierra y ésta tiene el nombre de **eclíptica**. Está formada por la intersección del plano de la órbita terrestre con la esfera celeste.

Fíjate
qué...

En el movimiento de traslación, la Tierra describe una elipse en torno al Sol, que ocupa uno de los focos de dicha elipse, pero el otro foco no es estático, también gira lentamente un pequeño ángulo de 3.84 arcosegundos por siglo, alrededor del Sol, en el mismo sentido de la órbita y este giro del foco libre de la elipse se conoce como **precesión del perihelio**. Este movimiento tiene un período de unos $34\,285\,714$ años.

Semana 20 119



La actividad D busca compilar los cuatro movimientos vistos: movimiento de traslación, movimiento de rotación, nutación y precesión.



Mencione, en la actividad C, la orientación particular de la misma actividad dada en la página anterior de esta Guía Metodológica, para que el estudiantado redacte con sus ideas lo que se pide.

Cuaderno de Trabajo

Unidad 4

a. ¿Cómo se le llama a este movimiento?

Rotación

b. ¿Qué movimientos son los que observas ahora?

Traslación

c. Explica qué movimiento crea el día y la noche cuando la Tierra gira sobre su eje.

El movimiento de rotación genera el día y la noche.

Explica qué movimiento crea los cambios de estación (en los hemisferios norte y sur) cuando la Tierra completa una órbita del Sol.

El movimiento de traslación y la inclinación del eje polar de la Tierra dan lugar a los cambios de las estaciones.

9. ¿Cómo se debería mover el globo para representar los dos movimientos restantes, precesión y nutación? Explica.

En el movimiento de precesión, el globo debería moverse lentamente girando como a punto de caerse. Para la nutación debería tener un movimiento como de «temblor» leve.

P. 118

C. Estaciones del año

¿Por qué nosotros no tenemos todas las estaciones del año?

Porque nuestro país se ubica en una latitud tropical donde pueden percibirse dos estaciones, una seca y otra lluviosa.

¿Qué estaciones o épocas tenemos acá?

Seca y lluviosa.

¿Sabes cuando inician y cuando terminan esas épocas?

La época seca comprende desde los meses de noviembre a abril y la lluviosa mayo a octubre.

P. 119

D. Dibuja los movimientos de la Tierra



P. 119

Semana 20

51

Criterios de evaluación

- Nombra los movimientos de la Tierra que causan fenómenos como el día y la noche, y las estaciones.
- Caracteriza la precesión y la nutación del eje polar.

Criterios de evaluación

- Justifica el motivo por el cual en El Salvador se dan dos estaciones: la época lluviosa y la época seca.
- Reconoce en qué meses del año ocurren la época seca y la época lluviosa en El Salvador.

Criterio de evaluación

Representa gráficamente las características destacadas de los movimientos de rotación, traslación, nutación y precesión.



En esta etapa se busca que el estudiantado refuerce, con la orientación del docente, los dos movimientos que realiza el eje polar terrestre: precesión y nutación.

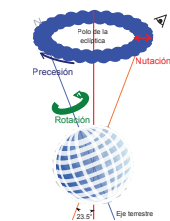


45 min



Comunicación

E. Precesión y nutación



Movimientos de precesión, rotación y nutación de la Tierra.

La **precesión de los equinoccios** es el cambio lento y gradual en la orientación del eje de rotación de la Tierra. Esta hace que la posición indicada en el eje de la esfera celeste se desplace alrededor del polo de forma **eclíptica** de manera similar al bamboleo de un trompo, trazando un cono y recorriendo una circunferencia completa cada 25 776 años (257 siglos aproximadamente), período conocido como año platónico.

La precesión es aún más compleja si consideramos otro movimiento, la **nutación**. Esto sucede con cualquier cuerpo simétrico o esferoide girando sobre su eje; un trompo es un buen ejemplo, pues cuando cae comienza primero la precesión. Para el caso de la Tierra, la nutación es la oscilación periódica del eje de rotación de la Tierra alrededor de su posición media en la esfera celeste, debido a las fuerzas externas de atracción gravitatoria entre la Luna y el Sol con la Tierra.

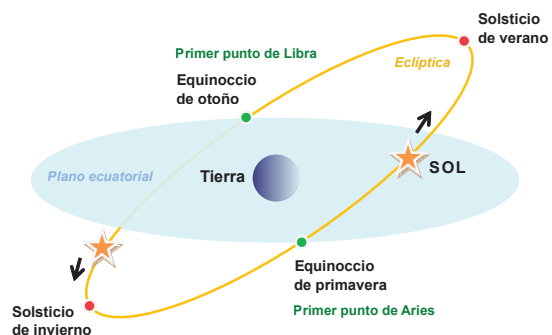


El punto Aries es el punto de la eclíptica a partir del cual el Sol pasa del hemisferio sur celeste al hemisferio norte, lo que ocurre en el equinoccio de primavera (21 de marzo). Los planos del ecuador celeste y la eclíptica (el plano formado por la órbita de la Tierra alrededor del sol o el movimiento aparente del sol a lo largo de un año) se cortan en una recta, que tiene en un extremo el punto Aries y en el extremo diametralmente opuesto el punto Libra.



ECLIPSE SOLAR

Un eclipse solar ocurre cuando la Luna impide que la luz solar llegue a la Tierra. Desde el espacio se observa como una sombra sobre el planeta.



Equinoccios y solsticios, donde se muestra el primer punto Libra y primer punto Aries.

120



El recurso RA muestra cómo se da el fenómeno de un eclipse solar total.



Represente la recta imaginaria que une los puntos de Aries (acá es el equinoccio de primavera) y de Libra (equinoccio de otoño), mediante la intersección de dos planos hechos de cartón; uno será el plano ecuatorial y el otro, el plano de la eclíptica. El resultado de dicha intersección de planos genera la recta que une los puntos de Libra y de Aries.

Contenido

Eclipses
Planetas

Indicadores de logro

- 4.8. Representa la interacción de la Tierra, el Sol y la Luna, durante la formación de eclipses.
4.9. Describe las características físicas y químicas de los planetas que forman el sistema solar.

**Preparaciones previas****A. Preguntas de inicio**

- Los materiales didácticos sugeridos para representar el Sol, la Tierra y la Luna son una pizarra y tres yesos de color.

B. Eclipses

- Organice equipos de trabajo. Solicite a cada equipo llevar lámpara (Sol), esfera de poliestireno (*actividad D* de la Semana 19) o pelota plástica de unos 10 cm de diámetro (Luna), globo terráqueo o balón de fútbol o de basquetbol (Tierra), y cortinas o telas oscuras (opcional).

C. Tamaño y composición de los planetas en el Sistema Solar

- Los implementos necesarios que el docente (o los grupos de estudiantes) debe(n) preparar para desarrollar esta actividad son 8 frutas de diferentes tamaños (sandía, melón, naranja, limón, melocotón, manzana, fresa, tomate, grano de pimienta, etc.) y 4 globos (opcional).

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

Esta sección busca plantearle varias interrogantes interesantes al estudiantado: ¿se forman eclipses en otros planetas del sistema solar? ¿Todos los tienen? ¿Cómo se interpone un planeta o una Luna en el camino de la luz del Sol para crear un eclipse? Entre otras.



Sugíerale al estudiantado la idea general de que un eclipse es el oscurecimiento de un cuerpo celeste producido por otro cuerpo celeste. Además, pídale tener en mente estas dos ideas: la primera es que el único cuerpo celeste del sistema solar que emite luz propia es el Sol, y la segunda es que, a excepción de Mercurio y Venus, los demás planetas del sistema solar tienen lunas.



30 min



Indagación

Eclipses y planetas

Unidad 4

Desde la antigüedad se han observado con misterio, misticismo, curiosidad, asombro y temor algunos fenómenos que suceden en la esfera celeste. En ocasiones, durante la luna llena, una sombra va invadiendo paulatinamente la superficie de nuestro satélite natural y oculta su luz durante una hora o más. ¿Sabes cómo se le llama a este fenómeno? ¿De quién es la sombra que pasa sobre la Luna?

Cuando observamos el cielo nocturno, podemos ver la Luna como el cuerpo más brillante sobre la bóveda celeste, pero además es posible notar unos elementos que sobresalen respecto a las demás estrellas. ¿Sabes de qué elementos se trata? ¿Te has preguntado alguna vez qué tan grandes o pequeños son los demás planetas? ¿Conoces los nombres de los otros planetas del sistema solar?



A. Preguntas de inicio

Para iniciar el estudio de los eclipses y de los planetas comienza contestando las preguntas en tu cuaderno de trabajo:

P. 52

- ¿Qué es un eclipse?
- ¿Qué tipos de eclipse conoces?
- ¿Por qué se producen los eclipses de Sol?
- ¿Por qué no se presentan a cada momento los eclipses?
- ¿Cómo podrías representar un eclipse lunar y un eclipse solar en un dibujo? (dibuja un diagrama en tu cuaderno de trabajo).
- ¿Es posible que se produzcan eclipses en otros lugares del sistema solar?
- ¿Cuántos planetas del sistema solar conoces?
- ¿Tienes idea de qué tan grande es el Sol comparado con el más grande de los planetas?

P. 53

Fíjate
qué...

La Luna es unas 400 veces más pequeña que el Sol, y está 400 veces más cerca de la Tierra. Por esta razón, nos da la impresión de que los dos astros tienen un tamaño similar en la bóveda celeste.

Semana 21 121

Variante

Pida voluntarios que dibujen en la pizarra cómo colocarían la Luna, la Tierra y el Sol para formar un eclipse. Sugíerale que los eclipses lunares se dan cuando la Luna es ocultada. Por su parte, el eclipse solar se produce cuando el Sol es el ocultado.



En esta etapa se pretende que el estudiantado comprenda, a través de la experimentación, la formación de los eclipses, tanto solares como lunares. También, se busca que descubra que los planetas del sistema solar se dividen en dos grandes grupos: los planetas rocosos (Mercurio, Venus, Tierra y Marte) y los planetas gaseosos o planetas jovianos (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno).



Creatividad

Fíjate qué...

Cuando la Luna está sumergida por completo en la sombra, el eclipse es **total**. Sin embargo, no queda completamente oculta y muestra un intenso color rojizo. Si solo una parte de la Luna está en la sombra, el eclipse es **parcial**. Durante un eclipse total de Sol, se oscurece en pleno día y, en torno al disco negro de la Luna, se destaca un halo luminoso irregular llamado **corona solar**.

B. Eclipses

¿Por qué los eclipses lunares y solares no ocurren tan frecuentemente (cada mes, por ejemplo)? Al tener un sistema como en el que vivimos, sistema Sol-Tierra-Luna, se pueden dar algunos fenómenos interesantes. Cuando la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna, ésta proyecta su sombra sobre la Luna, a este fenómeno se le conoce como **eclipse lunar**. Cuando la Luna pasa entre la Tierra y el Sol (en luna nueva), esta lo esconde unos instantes, esto es un **eclipse solar**.

Materiales:

- Una pelota de fútbol o de básquetbol.
- Una pelota de tenis.
- Una lámpara.

Procedimiento:

1. Con el aula a oscuras y la linterna encendida, ubica los materiales alineados (la pelota grande con la lámpara) para que se proyecte una sombra sobre una pared. Sostén la pelota en una posición fija y muevan la linterna, alejándola de a poco de la pelota.
2. Observa y escribe en tu cuaderno de trabajo cómo va cambiando la nitidez y el tamaño de la sombra proyectada al alejar la linterna.
3. Conociendo la distancia adecuada en que la luz forma una sombra nítida, coloca la pelota pequeña, detrás de la pelota grande, del lado donde se proyecta la sombra.
4. Anota qué observas en la Luna a medida que la mueves lentamente de un lado hacia el otro (pasando por la zona donde se encuentra la sombra más nítida).
5. Ahora mueve la Luna para que realice el movimiento entre el Sol y la Tierra.
 - a. Anota qué observas si te colocas detrás de la Tierra, observando en dirección al Sol. Recuerda que el movimiento de la Luna debe ser lento para observar de mejor manera el fenómeno.
6. Finalmente describe qué sucede en cada una de las situaciones. ¿Cómo le llamarías a cada fenómeno? Haz un diagrama de cada situación observada.



1 h

Pregúntele al estudiantado si ha tenido la oportunidad de ver algún eclipse, y si ha sabido qué tipo de eclipse fue: eclipse total o parcial del Sol, o eclipse total o parcial de Luna.

Posible dificultad

Si no fuera posible oscurecer el aula, pida que el estudiantado lleve cortinas o telas oscuras para cubrir las ventanas. Puede evaluar si se realiza esta actividad en una esquina del aula, usando las telas para bloquear el camino de los rayos solares en el área de trabajo.



La actividad C busca que el estudiantado utilice objetos tangibles para clasificar el estado físico (rocoso o gaseoso) predominante de cada planeta del sistema solar.



Indíquele al estudiantado los dos tipos de conos de sombra, mostrados en la figura, que se forman cada vez que ocurre un eclipse: la penumbra y la umbra. La umbra es la zona de mayor sombra: acá, una persona percibe el entorno como si fuera de noche, aunque sea de día. Por su parte, la penumbra es una sombra más débil que la umbra, ya que se produce entre la umbra y los rayos directos del Sol.



40 min

Variante

Puede reemplazar las frutas por objetos que también cumplan con los tamaños relativos de los planetas, para que el estudiantado siempre logre evidenciar las proporciones de los 8 planetas del sistema solar, y representar la composición gaseosa del planeta poniendo globos al lado del objeto.

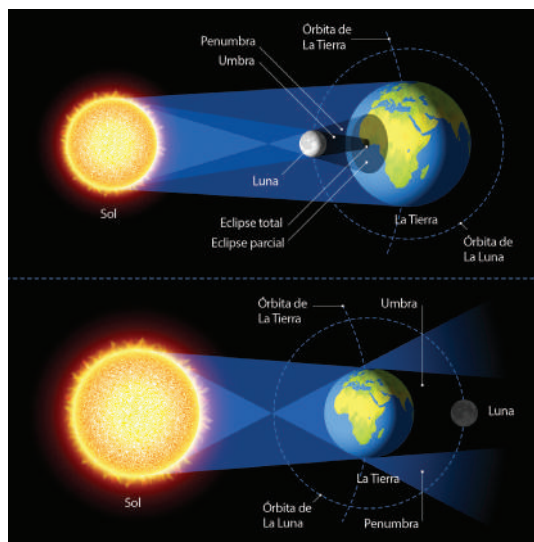


Figura. Arriba eclipse solar, abajo eclipse lunar.

C. Tamaño y composición de los planetas en el sistema solar

Para esta actividad, tu docente debe preparar con anterioridad una mesa en la que haya frutas de diferentes tamaños.

Materiales:

- Frutas de diferentes tamaños, tales como: sandía, melón, naranja, limón, melocotón, manzana, fresa, tomate y un grano de pimienta.

Procedimiento:

1. Tu docente les mostrará las frutas disponibles en la mesa.
2. Basándote en los tamaños responde:
 - a. ¿Qué frutas escogiste para representar a los planetas?
 - b. Existen dos tipos de planetas en nuestro sistema solar. Los cuatro planetas rocosos y los cuatro gigantes gaseosos. Todos los objetos que se usarán para esta actividad son sólidos, ¿consideras válido utilizar objetos sólidos para representar los planetas en nuestro sistema solar?

p. 53



Semana 21 123



En la actividad C, solicite que la clase lleve 8 frutas de diferentes tamaños. Queda a su discreción realizar esta actividad por grupos o dejarla como demostrativa.



La actividad A busca la comprensión de los detalles de la formación de los eclipses lunar y solar en los planetas del sistema solar. Represente el caso particular del movimiento de la Luna, manteniendo la Tierra y el Sol fijos e indicándole al estudiantado el rol que desempeña la inclinación del plano de la órbita lunar en la frecuencia de los eclipses.

Cuaderno de Trabajo



Indagación

Eclipses y planetas

¿Qué tan grandes o pequeños son los demás planetas?

A. Preguntas de inicio

a. ¿Qué es un eclipse?

b. ¿Qué tipos de eclipse conoces?

c. ¿Por qué se producen los eclipses de Sol y Luna?

d. ¿Por qué no se presentan a cada momento los eclipses?

e. ¿Cómo podrías representar un eclipse lunar y un eclipse solar en un dibujo?

P. 121

Criterios de evaluación

- Representa gráficamente las posiciones relativas de la Luna, la Tierra y el Sol que dan lugar a la formación del eclipse lunar y solar.
- Describe cómo se forman los eclipses lunar y solar.



Menciónale al estudiantado que el plano de la órbita de la Luna no es paralelo a la órbita de la Tierra, sino que está inclinado $5^{\circ} 08'$. Si fuera paralelo, en la Tierra tendríamos dos eclipses totales cada 27.3 días: uno sería lunar en cada Luna llena, y el otro sería solar en cada Luna nueva. Cuando es Luna llena, la Tierra oculta la Luna del Sol, y en la Luna nueva, el Sol sería ocultado por la Luna. Sin embargo, como la órbita lunar está inclinada, estos eclipses totales tienen lugar solo cuando la Luna o la Tierra bloquea al Sol.



Utilice el mismo recurso de la intercepción de dos planos sugerido en la página 30 de esta Guía Metodológica, indicando en uno, la órbita lunar, y en el otro, el plano de la eclíptica (plano orbital de la Tierra). Debe posicionar lejos el Sol. Esta representación facilitará la comprensión de la interrogante sobre por qué no ocurren tan frecuentemente los eclipses.



La actividad D pretende que el estudiantado ponga en práctica lo comprendido sobre los planos de las órbitas lunares y del planeta de la actividad C.

Posible dificultad

Si nota que el estudiantado tiene dificultad en nombrar los planetas, según las pistas dadas en las frutas, escriba en una hoja de papel bond el nombre de cada planeta en orden, y, luego, vaya colocando cada fruta correspondiente al planeta.



El recurso RA de Saturno y sus anillos demuestra cómo la gravedad moldea un planeta gaseoso, dándole una forma esférica, semejante a la de los planetas rocosos.



En el paso 2, las órbitas de ambos satélites (lunas) son paralelas a la del planeta inventado, y esto significa que cada satélite experimentará 2 eclipses totales (uno lunar y el otro solar) cada vez que complete su correspondiente ciclo lunar.



50 min



Un planeta debe ser redondo por su gravedad, orbitar una estrella y hacerlo con una dominancia orbital.

3. Decide cuál de las frutas representan a los planetas rocosos, y cuáles otras representan a los gigantes gaseosos.

Acá hay unas pistas:

- Mercurio es el planeta más pequeño y el más cercano al Sol.
- Júpiter es el planeta más grande del sistema solar.
- Saturno es el segundo planeta más grande del sistema solar.
- Existen dos parejas de planetas con tamaños similares: Urano, Neptuno, Tierra, Venus.

¿Puedes decidir cuáles planetas van juntos?

El objeto restante debe ser Marte.

Finalmente discute sobre los tamaños reales de los planetas.

D. Eclipses inventados

Imaginen un planeta parecido al nuestro en tamaño, que se mueve alrededor de la estrella de su sistema solar, también similar al nuestro. Imaginen que este planeta tiene dos satélites naturales (o lunas), que giran alrededor de él siguiendo una órbita alineada con la órbita del planeta alrededor del Sol. Uno de los satélites (satélite 1) se mueve aproximadamente a la misma distancia que hay entre nuestra Luna y la Tierra. El otro satélite (satélite 2) se mueve mucho más cerca de la Tierra. El satélite 1 tiene un período orbital alrededor del planeta de aproximadamente 28 días, como nuestra Luna. El satélite 2 tiene una órbita que dura alrededor de 14 días.

1. Dibuja los cuatro astros y sus órbitas.
2. ¿Cuántos eclipses se producirán en 280 días? ¿Por qué?
3. ¿Cómo será la duración de estos eclipses comparada con la duración de los eclipses en nuestro planeta. ¿Mayor o menor? ¿A qué se debe esta diferencia?
4. ¿Cómo será la duración de los eclipses producidos por el satélite 1 comparada con la de los producidos por el satélite 2? ¿Mayor o menor? ¿Por qué?

P. 53



124



Vista desde el planeta inventado de la actividad D, si el satélite 1 tiene 2 eclipses cada 28 días, significa que se producirán 20 eclipses en 280 días, porque $(280 \text{ días} / 28 \text{ días}) \times 2 \text{ eclipses}$. De igual manera, si el satélite 2 tiene 2 eclipses cada 14 días, esto significa que se producirán 40 eclipses en 280 días, porque $(280 \text{ días} / 14 \text{ días}) \times 2 \text{ eclipses}$.



La actividad B pretende que el estudiantado conozca la diferencia entre los eclipses lunar y solar, y además cómo se forman.

Cuaderno de Trabajo

f. ¿Es posible que se produzcan eclipses en otros lugares del sistema solar?

Unidad 4

g. ¿Cuántos planetas del sistema solar conoces?

h. ¿Tienes idea de qué tan grande es el Sol comparado con el más grande de los planetas?

p. 121



Creatividad

B. Eclipses

2. ¿Cómo va cambiando la nitidez y el tamaño de la sombra proyectada al alejar la linterna?

Se observa que la fuente de luz se va bloqueando por la Luna.

4. Anota lo observado.

a. Anota qué observas si te colocas detrás de la Tierra, observando en dirección al Sol.

C. Tamaño y composición de los planetas en el sistema solar

p. 122

a. ¿Qué frutas escogiste para representar a los planetas?

b. ¿Consideras válido utilizar objetos sólidos para representar los planetas en nuestro sistema solar?

Sí, ya que, aunque sean gaseosos, tienen una forma definida gracias a la gravedad, lo que provoca que puedan ser representados perfectamente con objetos sólidos.

D. Eclipses inventados

p. 123

4. ¿Cómo será la duración de los eclipses producidos por el satélite 1 comparada con la de los producidos por el satélite 2? ¿Mayor o menor? ¿Por qué?

La duración de los eclipses del satélite 1 será mayor que la del satélite 2, por la diferencia en la velocidad de cada uno.

p. 124

Semana 21

53



Recuérdale al estudiantado que Mercurio y Venus no tienen lunas; por lo tanto, no se pueden producir eclipses de Sol o de Luna, pero en los demás planetas, sí.

Criterio de evaluación

Interpreta correctamente los movimientos del sistema Sol-Tierra-Luna para la formación de los eclipses.

Criterio de evaluación

Identifica los planetas rocosos y gaseosos del sistema solar.

Criterio de evaluación

Explica la importancia que tiene la inclinación de la órbita lunar respecto a la órbita de su planeta sobre la frecuencia de ocurrencia de los eclipses.



En la actividad D, recuérdale al estudiantado que aquella órbita de mayor longitud será la que tiene el satélite más alejado del planeta inventado, el cual es el satélite 1.

Esta etapa busca que el estudiantado consolide algunas características físicas que tienen los planetas telúricos o interiores y los planetas gigantes del sistema solar, tales como densidad (de manera intuitiva), comparaciones entre sus tamaños de diámetro, períodos de los movimientos de rotación y composición química de algunas atmósferas.

Variante

Para la actividad E, solicite que cada estudiante lea el dato que le pareció más interesante y que explique por qué le llamó la atención.



E. Los planetas

Los ocho planetas principales del sistema solar giran alrededor del Sol, en sentido opuesto al de las agujas del reloj. Están separados del Sol a distancias que oscilan entre 45.9 millones de km como mínimo (Mercurio) y 4 538.5 millones de km como máximo (Neptuno). Los planetas telúricos están próximos al Sol. Más lejos giran los planetas gigantes o jovianos.

Los planetas telúricos

Estos son cuatro y son muy similares entre sí. El término telúrico significa «terrestre», por analogía con la Tierra. Estos son pequeños, de superficie rocosa y sólida, densidad alta (superior a la densidad de agua, 1.00 g/cm^3) y, su orden con respecto a la distancia del Sol, son: Mercurio (5.43 g/cm^3), Venus (5.25 g/cm^3), Tierra (5.52 g/cm^3) y Marte (3.95 g/cm^3). El más pequeño (Mercurio) tiene un diámetro inferior a 5 000 km; el más grande (Tierra), casi 13 000 km. Estos planetas han evolucionado desde que se formaron, ya que perdieron una capa inicial de gases livianos que poseían y la atmósfera actual está constituida por gases que provienen de su interior. Estos planetas también son llamados **planetas interiores**.

Planetas gigantes

Están ubicados más allá de Marte y son más voluminosos que los planetas rocosos. Los más grandes, Júpiter y Saturno, son verdaderamente gigantes. El diámetro de Júpiter es unas once veces mayor que el de la Tierra, mientras que el de Saturno lo es unas nueve veces. La densidad de estos es baja (cercana a la del agua) porque están compuestos principalmente de gases y, su orden con respecto a la distancia del Sol, son: Júpiter (1.33 g/cm^3), Saturno (0.69 g/cm^3), Urano (1.29 g/cm^3) y Neptuno (1.64 g/cm^3). No poseen una superficie sólida y sólo tienen un núcleo central de rocas y hielo. Aún conservan su envoltura primitiva, una atmósfera espesa integrada principalmente por los gases hidrógeno y helio en el caso de Júpiter y Saturno. Giran muy rápido sobre su propio eje (un día en Júpiter dura tan sólo 9 horas 50 minutos y uno en Saturno, 10 horas 39 minutos) y están rodeados de anillos de materia. Los otros dos planetas son Urano y Neptuno, que son los que se encuentran más alejados del Sol. Urano y Neptuno son menores que Júpiter, y son muy similares entre sí. Giran rápido sobre sus ejes, el día de Urano dura 17 horas aproximadamente y el de Neptuno, 16 horas aproximadamente. Sus atmósferas están formadas fundamentalmente por los gases livianos hidrógeno, helio y metano; y también los rodean anillos. Se cree que su interior contiene una cantidad importante de hielo.



Aunque el estudiantado todavía no haya visto formalmente el concepto de **densidad**, puede realizar las siguientes comparaciones simples de densidad con dos objetos sumergidos en agua, y observar lo que sucede: la madera flota en el agua, pero una moneda de \$ 0.01 se hunde. La razón de este comportamiento es porque la madera ($< 1.00 \text{ g/cm}^3$) tiene menor densidad que el agua (1.00 g/cm^3); por eso flota, y el centavo ($> 1.00 \text{ g/cm}^3$) tiene mayor densidad que el agua, y por eso se hunde.



- Con base en la orientación dada en el margen izquierdo sobre densidad, cuestione al estudiantado para que prediga qué planetas flotan o se hunden si fueran puestos en agua.
- Para más información sobre planetas orbitando otras estrellas, consulte el Fundamento teórico de esta unidad: «Exoplanetas».

Contenido

Satélites y asteroides

Indicadores de logro

- 4.10. Explica los conceptos de satélite natural, satélite artificial y asteroides.
- 4.11. Reconoce algunos satélites naturales del sistema solar.
- 4.12. Caracteriza distintos objetos astronómicos del sistema solar.

**Preparaciones previas****B. Modelaje de asteroides**

- Solicite que el estudiantado haga grupos de 3 personas. Los implementos necesarios por grupo, para desarrollar esta actividad, son estos: arcilla (o plastilina), lámpara o fuente de luz, 8 pelotas (4 pequeñas y 4 grandes) y tirro.

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

Esta etapa busca introducirle nuevos términos al estudiantado y, con ello, otros objetos astronómicos que pertenecen a nuestro sistema solar: los satélites y los asteroides.

Variante

Escriba las preguntas en pedazos de papel, hágalos pequeñas bolas, reparta uno a cada estudiante (no importa si las preguntas van repetidas) y pídale al estudiantado que intente responder su pregunta con algún dato o idea que provenga de su grupo familiar, televisión, radio, etc.



40 min



Indagación

Satélites y asteroides

A diferencia de lo que se cree normalmente, el sistema solar no está compuesto solamente por el Sol y los planetas, sino que hay otros elementos varios que lo complementan. Estos otros componentes son cuerpos no planetarios. En las lecciones anteriores hablamos de la Luna, siendo este el satélite natural de la Tierra, pero ¿sabes qué es realmente un satélite?

Para hablar de eclipses en otras partes del sistema solar es necesario la presencia de otros satélites, ¿quiere decir entonces que existen más satélites naturales a parte de la Luna?



Muchas veces, en la ciencia ficción sale a relucir el tema de viajes a otros planetas, los cuales son presentados generalmente como cuerpos celestes con uno o más satélites o «lunas». Normalmente las vemos sin preguntarnos realmente si existen esas lunas en los otros planetas, ¿puede un planeta tener más de una? ¿Puede un planeta no tener satélites naturales? ¿Alguna vez has escuchado a tus abuelos o padres mencionar el nombre de «Cometa Halley»?

A. ¿Los conoces?

Como una primera actividad haremos un acercamiento a los conceptos. ¿Sabes qué son los siguientes cuerpos no planetarios?

- Satélites.
- Asteroides.
- Cometas.
- Meteoros.
- Meteoritos.
- Lluvia de estrellas.

Ahora, un ejercicio que también es bueno practicar es el de responder a las siguientes preguntas.

1. ¿Sabes si los satélites en nuestro sistema solar son exclusivos de los planetas?
2. ¿Sabes cuál es la diferencia entre un asteroide y un cometa?
3. ¿Sabes por qué los asteroides no son considerados planetas?
4. ¿Sabes de dónde provienen los cometas?
5. ¿Sabes cuál es la relación entre las lluvias de estrellas y las órbitas de los cometas?



Con excepción de Mercurio y Venus, los principales planetas del sistema solar poseen uno o varios satélites. Actualmente se conocen 181 satélites alrededor de planetas y planetas enanos del sistema solar.

126



En la actividad A, pídale que mencionen algunas ideas de los términos astronómicos que hayan escuchado o leído.



Esta sección busca que el estudiantado caracterice diferentes objetos astronómicos más pequeños que los ocho planetas: los meteoroides y los asteroides, y, de este modo, que tenga una imagen más completa del sistema solar.



Creatividad

B. Modelaje de asteroides

El espacio que separa los principales planetas del sistema solar no está vacío. Circula en él una multitud de astros más pequeños de dimensiones muy variables, pequeños planetas o asteroides, cometas y bloques de roca y polvo. Un **asteroide** es un cuerpo celeste rocoso de escaso tamaño, más pequeño que un planeta y mayor que un **meteoroides**. La mayoría orbita entre Marte y Júpiter, en la región del sistema solar conocida como **cinturón de asteroides**; otros circulan mucho más lejos que Neptuno, y la mayor parte del resto cruza las órbitas de los planetas.

a. ¿Por qué existen estos astros más pequeños en el sistema solar?

Materiales:

- Arcilla (o plastilinas).
- Lámpara, foco o una fuente de luz.
- 8 pelotas, 4 pequeñas y 4 más grandes.
- Tirro.

Procedimiento:

1. Tu docente les repartirá un trozo de plastilina (o arcilla) del tamaño de sus puños.
2. Estos trozos de plastilina debes dividirlos en pequeños fragmentos y los distribuirás sobre la mesa.
3. Luego, volverás a unir algunas de las piezas sin amasar para formar asteroides de diferentes tamaños. Puedes darles distintas formas presionando en algunas partes con los nudillos.
4. Observa los diferentes conjuntos de «asteroides» que tienes sobre la mesa y responde:
 - b. ¿Qué forma tienen? ¿Son todos esféricos? ¿Es importante que estén o no esféricos?
5. Si ves los diferentes elementos presentes en el sistema solar podrás llegar a una conclusión interesante: c. ¿Crees que las rocas grandes se forman por unión de rocas más pequeñas? Si te fijas detenidamente en la historia y evolución del sistema solar verás que, ¡inclusive los planetas se formaron de esa manera!
6. Ahora con toda la colección de asteroides que construyeron, se pueden distribuir en un anillo alrededor de una fuente de luz, de esta manera podrán simular el cinturón de asteroides.

Unidad 4



ASTEROIDES

Son cuerpos rocosos de menor tamaño que un planeta, no tienen una forma geométrica regular, la mayoría se encuentra entre Marte y Júpiter.



90 min



Este recurso RA muestra la forma de un asteroide. Los asteroides son restos de la formación del sistema solar. Son importantes porque, al saber su edad, podemos estimar la edad no solo del sistema solar, sino también la del Sol.



Semana 22 127



La actividad B busca que el estudiantado construya un modelo de sistema solar más completo, al incorporarle dos regiones de asteroides: el Cinturón de Asteroides y el Cinturón de Kuiper, que se encuentra posterior a la órbita de Neptuno.



La actividad C busca que el estudiantado caracterice los meteoroides, los meteoros y los meteoritos como estados de restos interplanetarios.



- En el *literal a* del paso 8, indíquele al estudiantado que el Cinturón de asteroides separa los planetas rocosos de los gaseosos. Esta información debería ser suficiente para que el estudiantado lo coloque entre Marte y Júpiter.
- En el *literal a* del paso 9, menciónale la existencia de la segunda región de asteroides del sistema solar: el Cinturón de Kuiper, ubicado más allá de los 30 UA del Sol. Esta información debería ser suficiente para que el estudiantado lo coloque más allá de la órbita de Neptuno.



50 min



- Cada grupo tendrá una pelota brindada por su docente, y la nombrará de acuerdo a su tamaño con el nombre de un planeta y cuidando de no repetirlos.
- Como ya conoces la distribución de los planetas en el sistema solar, puedes completar ahora el modelo utilizando las pelotas. Cada grupo tendrá una pelota representando uno de los planetas del sistema solar y deben colocarlos en orden, teniendo en cuenta la existencia del cinturón de asteroides.
 - ¿Dónde debe ir dicho cinturón?, ¿entre qué planetas?
- Toma en cuenta: existen dos cinturones de asteroides, si ya colocaron el primero:
 - ¿Dónde irá el segundo? Cuando ya los hayan colocado su docente los evaluará y les dirá las posiciones correctas.
- Notarás que los satélites son mucho más pequeños que los planetas.
 - ¿Es esto correcto?
- Ahora, con el modelo corregido, dibuja un diagrama del sistema solar en tu cuaderno de trabajo.

P. 56

C. Cuerpos celestes del sistema solar

En el sistema solar podemos encontrar varios cuerpos celestes de menor tamaño que los planetas y consecuentemente, que el Sol. Entre ellos tenemos a los satélites naturales, un **satélite** es un cuerpo celeste opaco que orbita alrededor de otro de mayor tamaño que no sea una estrella. También podemos encontrar a los satélites artificiales, estos son objetos que han sido puestos en órbita por los humanos intencionalmente. Se llaman satélites artificiales para distinguirlos de los satélites naturales, como la Luna. También podemos mencionar a los cometas, estos tienen el aspecto de grandes y polvorientas bolas de nieve, poseen un núcleo de varios kilómetros, se encuentran formados por una mezcla de hielo, bloques rocosos y polvo. La mayoría de los cometas describen órbitas elípticas de gran excentricidad, lo que produce su acercamiento al Sol en un determinado período.



128

Los **meteoros** son fenómenos luminosos que se producen cuando un meteoroido o **estrella fugaz** atraviesa nuestra atmósfera. El término estrella fugaz resulta impropio, ya que no se tratan de estrellas.

Con la descripción brindada, observa las siguientes imágenes e indica en tu cuaderno de trabajo el nombre de cada uno. Escribe una breve descripción y características de ellos.

P. 56

Variante

Solicite 6 voluntarios para que cada uno escoja un literal y reconozca el cuerpo celeste de la imagen de la siguiente página del Libro de Texto.



En la actividad A, mencione que la Tierra en su órbita puede encontrar pequeñas rocas espaciales (meteoros) y partículas de polvo a su paso, que pueden ingresar a la atmósfera. Los meteoros pueden provenir de diferentes cuerpos celestes, por ejemplo, de los asteroides.

Cuaderno de Trabajo



Indagación

Satélites y asteroides

¿Puede un planeta tener más de una Luna? Si tu respuesta es afirmativa menciona un planeta.

¿Cuáles son los planetas que tienen satélites naturales?

¿Qué has escuchado sobre el «Cometa Halley»?

p. 126

A. ¿Los conoces?

- ¿Son exclusivos de los planetas los satélites de nuestro sistema solar?
Sí, por definición un satélite orbita un planeta y por ende son exclusivos de estos.
- ¿Cuál es la diferencia entre un asteroide y un cometa?
Un asteroide es un cuerpo celeste rocoso de escaso tamaño, más pequeño que un planeta y mayor que un meteoritoide. Los cometas son cuerpos sólidos compuestos de materiales que se subliman en las cercanías del Sol. Cuando se aproximan al Sol, su núcleo se recalienta y libera gas y polvo. Los cometas se distinguen de los asteroides por la presencia de una atmósfera extendida, no ligada a la gravedad, que rodea su núcleo central.
- ¿Por qué los asteroides no son considerados planetas?
Un planeta, debe cumplir los siguientes requisitos: Orbita alrededor de una estrella o remanente de ella; tiene suficiente masa para que su gravedad supere las fuerzas del cuerpo rígido, asume una forma en equilibrio hidrostático (esférico); ha limpiado la vecindad de su órbita de planetesimales y no emite una luz propia. Lo anterior no lo cumplen los asteroides.
- ¿De qué lugar provienen los cometas?
Los cometas provienen principalmente de dos lugares, la nube de Oort, situada entre 50 000 y 100 000 UA del Sol, y el cinturón de Kuiper, localizado más allá de la órbita de Neptuno.



Orienta al estudiantado con la siguiente información: hasta el año 2009 se habían descubierto 168 lunas orbitando planetas; sin embargo, Mercurio y Venus no tienen lunas.



Orienta al estudiantado en la pregunta 1 de la actividad A, dando la siguiente información: no solamente se refiere a los satélites (naturales) de los 8 planetas, sino que también incluye los planetas enanos. Hay 6 satélites (lunas) que orbitan planetas enanos; por ejemplo, Caronte es la luna más grande de Plutón. Pero otros no tienen lunas, como es el caso de Ceres, el único planeta enano que se halla en el Cinturón de Asteroides.



Orienta al estudiantado en la pregunta 4 con la siguiente información: la nube de Oort es un conglomerado de cuerpos helados que giran en las afueras del sistema solar, más allá del Cinturón de Kuiper, a 200 538 UA (3 años-luz) del Sol. El cometa Halley proviene del Cinturón de Kuiper.



A manera de orientación para el reconocimiento de estas imágenes de la actividad C, puede aclararle al estudiantado que los meteoroides no comparten la misma forma que los planetas ni las lunas, y son más pequeños que los asteroides.



Verifique si el estudiantado reconoció los objetos de las seis imágenes de la actividad C:

- Cometa.
- Satélite artificial.
- Luna (o planeta).
- Meteoro (el fenómeno luminoso del meteoróide penetrando la atmósfera que puede o no llegar a tierra).
- Meteorito (meteoróide que atraviesa la atmósfera y logra llegar a tierra; son recogidos por científicos y aficionados de todo el mundo).
- Meteoróide (desecho espacial rocoso antes de entrar a la atmósfera).



A



B



C



D



E



F



Unidad 4



La aventura de la sonda Rosetta y Philae para estudiar un cometa.

Fíjate
qué...

El fenómeno de los meteoros puede originarse por partículas que comparten una misma órbita alrededor del Sol, que producen una «lluvia de meteoros»; o, por partículas solitarias y de carácter aleatorio, que dan origen a «meteoros esporádicos».

Semana 22

129



El recurso QR tiene por objetivo narrar los descubrimientos y hazañas que tuvieron la nave espacial Rosetta y su módulo de aterrizaje, Philae, en el cometa 67P, algunos de los cuales fueron que se aterrizó por primera vez sobre la superficie de un cometa, se encontró agua y oxígeno en su atmósfera, y hielo en su superficie.



En la actividad B, méncionele al estudiantado que los asteroides a veces son llamados planetas menores o planetoides.

Cuaderno de Trabajo

Unidad 4

5. ¿Cuál es la relación entre las lluvias de estrellas y las órbitas de los cometas?

En ciertas épocas del año se aprecia un ritmo de aparición de meteoros mayor que la media, procedentes de una región dada del cielo (radiante), lo que indica un origen común. Se habla de lluvia de meteoros y se las asocia a los restos que cometas que cruzan la órbita terrestre van dejando en sus sucesivos pasos cerca del Sol.

p. 127



Creatividad

B. Modelaje de asteroides

a. ¿Por qué existen estos astros más pequeños en el sistema solar?

Los asteroides y demás astros pequeños existentes en el sistema solar han surgido a partir del material que no ha formado parte de ningún planeta.

b. ¿Qué forma tienen? ¿Son todos esféricos? ¿Es importante que estén o no esféricos?

c. ¿Las rocas grandes se forman por unión de rocas más pequeñas?

d. ¿Dónde debe ir dicho cinturón? ¿Entre qué planetas?

El cinturón de asteroides se encuentra entre Marte y Júpiter.

e. ¿Dónde irá el segundo?

El segundo irá en el borde exterior, después de Neptuno.

f. ¿Es esto correcto?

Sí, los satélites tienen un tamaño mucho menor que los planetas, por lo que pueden ser atrapados bajo la gravedad de estos.

p. 128

Semana 22

55



Oriente al estudiantado en la actividad B con la siguiente información: los astrónomos tienen varias ideas de cómo se formaron los asteroides. Unos afirman que los asteroides pueden ser los restos de planetas que nunca terminaron de formarse, cuando los demás, que ya conocemos, sí lo lograron. La mayoría de los astrónomos aseguran que los asteroides son las «sobras» del material utilizado para formar el sistema solar.

Criterios de evaluación

- Reconoce los asteroides como parte de lo que está compuesto el sistema solar.
- Identifica la zona del Cinturón de Asteroides entre Marte y Júpiter, y la zona del Cinturón de Kuiper, más allá de la órbita de Neptuno.

Esta etapa busca consolidar, en el estudiantado, los conceptos abordados en las diversas actividades de la semana, relacionados con los cuerpos celestes del sistema solar. El estudiante tendrá ahora la información completa sobre cada uno de ellos y podrá reconocer más fácilmente sus diferencias.

Variante

Solicite, en la actividad D, algunos voluntarios que lean el párrafo del cuerpo celeste que más les impresionó y, luego, que expliquen con sus palabras las características que más les asombró.



Para más información, consulte el *Fundamento teórico* de esta unidad: «Caracterizando a los “pequeños” cuerpos celestes del sistema solar».



Comunicación

Satélites naturales

Generalmente el satélite es más pequeño y acompaña al planeta en la órbita alrededor de su estrella madre. Entre los más grandes están la Luna, los cuatro satélites principales de Júpiter (Ío, Europa, Ganimedes y Calisto), el satélite más grande de Saturno (Titán) y el satélite principal de Neptuno (Tritón). También están los minisatélites, de forma irregular y de menos de 200 km de longitud. De estos, los más conocidos son los satélites de Marte: Fobos y Deimos.

Satélite artificial

El 4 de octubre de 1957, la Unión Soviética lanzó el primer satélite artificial, el Sputnik 1. Desde entonces, alrededor de unos 8 900 satélites han sido lanzados por más de 40 países.

Los satélites tienen muchos propósitos. Pueden usarse para hacer mapas estelares y mapas de superficies planetarias, así también como para obtener fotografías.

Cometas

Son cuerpos sólidos compuestos de materiales que se subliman en las cercanías del Sol. Cuando se aproximan al Sol, su núcleo se recalienta y liberan gas y polvo. Entonces se rodea de una aureola luminosa, la **cabellera**. Luego se estira en dirección opuesta al Sol, en una **cola** de gases azulada, fina y rectilínea, y una cola de polvo, amarilla, más larga y curvada. Estas colas tienen, en algunas ocasiones, varios cientos de millones de kilómetros de largo.

Meteoros y meteoritos

La Tierra se cruza cada día con una multitud de residuos a los que atrae. Los más pequeños se queman por completo y caen en forma de fino polvo.

Según la terminología adoptada en nuestros días se puede distinguir entre:

- **Meteoroides:** son partículas de polvo y hielo o rocas de hasta decenas de metros que se encuentran en el espacio, producto del paso de algún cometa o restos de la formación del sistema solar.
- **Meteoro:** es un fenómeno luminoso que consiste en un meteoroides atravesando la atmósfera terrestre, a veces dejando detrás una estela persistente. Su definición popular es la de **estrella fugaz**.
- **Meteorito:** son los meteoroides que alcanzan la superficie de la Tierra debido a que no se desintegran por completo en la atmósfera.

El meteoro se origina en la atmósfera superior de la Tierra a altitudes de 85 a 115 kilómetros, se produce por el ingreso en la Tierra de un meteoroides a alta velocidad.



En la actividad C, el estudiantado caracterizará, apoyándose en las imágenes previamente dadas, los diversos cuerpos celestes. Por cuerpo celeste debe entenderse un cuerpo natural en el espacio, como un planeta, luna, estrella, asteroide, cometa o meteorito.

Cuaderno de Trabajo

11. Dibuja el diagrama del sistema solar.

C. Cuerpos celestes del sistema solar

Escribe una breve descripción y características de las imágenes mostradas de la actividad C, en el libro de texto.



Recuérdale al estudiantado que no olvide incluir en su modelo de sistema solar ilustrado las dos agrupaciones de asteroides que acaba de reconocer: Cinturón de Asteroides y el Cinturón de Kuiper.

Criterio de evaluación

Realiza un diagrama correcto del sistema solar.

Criterio de evaluación

Reconoce, por medio de imágenes, los objetos astronómicos: cometa, planeta, luna, meteoro, meteorode, meteorito y satélite artificial.



Aclárele al estudiantado que el satélite artificial y la sonda espacial no son cuerpos celestes, sino instrumentos creados para estudiar un cuerpo celeste o conjuntos de cuerpos celestes (objetos astronómicos como el Cinturón de Asteroides, Cinturón de Kuiper y la nube de Oort).

Fundamento teórico

El Sol

El Sol es una estrella igual que los innumerables puntos de luz brillantes que vemos en el cielo nocturno. Es relativamente pequeño en comparación con otras estrellas de la Vía Láctea. Nunca hay que mirar al Sol directamente porque es tan brillante que dañará los ojos. Este poder del Sol proviene de lo profundo de su núcleo, en donde la materia sobrecalentada libera energía, que se abre paso desde el centro para crear la bola resplandeciente y ardiente que es. Por su cercanía, es la estrella que mejor conocemos. Dentro del Sol pueden caber 1 300 000 Tierras y alinearse 109 de ellas a lo largo de su diámetro solar. Su masa equivale a más de 300 000 veces la de la Tierra. El 99.8 % de la masa del sistema solar es del Sol. El estado de la materia del Sol es plasma, un gas compuesto de cargas eléctricas positivas y negativas, en donde no hay átomos eléctricamente neutros. De hecho, el gas que contiene en el interior, una bombilla fluorescente al alumbrar, es plasma. La fotosfera está a una temperatura de unos 5400 °C y es diferente a cualquier otro lugar del sistema solar. Ha estado burbujeando y ardiendo cada segundo durante unos 4600 millones de años, emitiendo increíbles cantidades de calor y luz favorables para la vida en la Tierra. A veces, de su interior emerge magnetismo a la superficie, lo que reduce la cantidad de calor en esas partes. Esto crea parches más fríos y oscuros en la fotosfera, llamadas manchas solares, que duran meses o días. Los mechones blancos vistos alrededor de la Luna durante un eclipse solar total son conocidos como corona y forman parte de la atmósfera exterior del Sol.



Formación de la Luna

Algunas teorías sostienen que la proto-Tierra no tuvo grandes lunas al comienzo de la formación del sistema solar, hace 4.6 mil millones de años; la Tierra era básicamente roca y lava. Tea, un protoplaneta temprano del tamaño de Marte, golpeó la Tierra de tal manera que expulsó una cantidad considerable de material lejos de la Tierra. Una parte de estas eyecciones escapó al espacio, pero el resto se consolidó en un solo cuerpo esférico en órbita alrededor de la Tierra, creando la Luna.

La hipótesis requiere una colisión entre una proto-Tierra de aproximadamente el 90 % del tamaño de la Tierra actual, y otro cuerpo del diámetro de Marte (la mitad del diámetro terrestre y una décima parte de su masa). A esta última a veces se le conoce como Tea (o Theia), el nombre de la madre de Selene, la diosa de la Luna en la mitología griega. Esta relación de tamaños es necesaria para que el sistema resultante tenga un estado de rotación de ambos cuerpos que sea suficiente para que coincida con la configuración orbital actual.

Las simulaciones por computadora muestran la necesidad de una colisión que forme un largo brazo de material que luego se corta. La forma asimétrica de la Tierra, después de la colisión, hace que este material adquiera una órbita alrededor de la masa principal. La energía involucrada en esta colisión es impresionante: posiblemente, billones de toneladas de material se habrían vaporizado y derretido. En unas partes de la Tierra, la temperatura habría aumentado a 10 000 °C.

El núcleo de hierro, relativamente pequeño de la Luna (en comparación con otros planetas rocosos y lunas del sistema solar), se explica por el núcleo de Theia que se fusionó principalmente con el de la Tierra. La falta de muestras volátiles lunares también se explica en parte por la energía de la colisión. La energía liberada durante la reacción del material en órbita alrededor de la Tierra habría sido suficiente para derretir una gran parte de la Luna, lo que llevaría a la generación de un océano de magma.

La Tierra

La Tierra gira alrededor del Sol en la tercera órbita más interna. Es el planeta más denso y el quinto mayor de los ocho planetas del sistema solar. También es el mayor de los cuatro planetas terrestres o rocosos.

La Tierra se formó hace aproximadamente 4 550 millones de años y la vida surgió unos mil millones de años después. Es el hogar de millones de especies, incluidos los seres humanos y, actualmente, el único cuerpo astronómico donde se conoce la existencia de vida. La atmósfera y otras condiciones abióticas han sido alteradas significativamente por la biosfera del planeta, favoreciendo la proliferación de organismos aerobios, así como la formación de una capa de ozono que, junto con el campo magnético terrestre, bloquea la radiación solar dañina, permitiendo, así, que exista la vida. Las propiedades físicas de la Tierra, la historia geológica y su órbita han permitido que la vida siga existiendo.

La masa de la Tierra es aproximadamente de 5.98×10^{24} kg. Se compone principalmente de hierro (32.1 %), oxígeno (30.1 %), silicio (15.1 %), magnesio (13.9 %), azufre (2.9 %), níquel (1.8 %), calcio (1.5 %) y aluminio (1.4 %), con el 1.2 % restante formado por pequeñas cantidades de otros elementos. Debido a la segregación de masa, se cree que la zona del núcleo está compuesta principalmente de hierro (88.8 %), con pequeñas cantidades de níquel (5.8 %), azufre (4.5 %), y menos del 1 % formado por trazas de otros elementos químicos.

Se calcula que un poco más del 47 % de la corteza terrestre se compone de oxígeno. Los componentes de las rocas más comunes de la corteza de la Tierra son casi todos los óxidos. Cloro, azufre y flúor son las únicas excepciones significativas, y su presencia total en cualquier roca es generalmente mucho menor del 1 %. Los principales óxidos son los de sílice, alúmina, hierro, cal, magnesia, potasa y sosa. La sílice actúa principalmente como un ácido, formando silicatos, y los minerales más comunes de las rocas ígneas son de esta naturaleza.

Exoplanetas

Un planeta extrasolar, o exoplaneta, es un planeta que orbita una estrella diferente al Sol y que, por lo tanto, no pertenece al sistema solar. Los planetas extrasolares se convirtieron en objeto de investigación científica en el siglo XX. Muchos astrónomos suponían su existencia, pero carecían de medios para identificarlos. La primera detección confirmada se hizo en 1992, con el descubrimiento de varios planetas de masa terrestre orbitando el púlsar Lich (Wolszczan). La primera detección confirmada de un planeta extrasolar, orbitando alrededor de una estrella de la secuencia principal (Dimidio), se hizo en 1995 por los astrónomos Michel Mayor y Didier Queloz.

La definición oficial de planeta, dada por la Unión Astronómica Internacional (UAI), solo cubre el sistema solar y, por lo tanto, no asume ninguna postura sobre los exoplanetas. Hasta abril de 2010, la única declaración de definición emitida por la Unión Astronómica Internacional que pertenece a los exoplanetas es una definición de trabajo, publicada en el 2001 y modificada en el 2003. Esta definición contiene los siguientes criterios:

- Los objetos con masas reales, por debajo de la masa límite para la fusión termonuclear del deuterio (actualmente calculada en 13 masas de Júpiter para objetos de metalicidad solar), que orbitan estrellas o remanentes estelares, son planetas (no importa cómo se formaron). La masa mínima / tamaño requerido para que un objeto extrasolar sea considerado como un planeta debe ser la misma masa que la que se utiliza en nuestro sistema solar.
- Los objetos sub-estelares con masas reales por encima de la masa límite, para la fusión termonuclear del deuterio, son enanas marrones; no importa cómo se formaron ni dónde están ubicados.
- Los objetos que flotan libremente en cúmulos de estrellas jóvenes, con masas por debajo de la masa límite para la fusión termonuclear del deuterio, no son planetas, pero son sub-enanas marrones (o el nombre que sea el más apropiado).

Caracterizando a los «pequeños» cuerpos celestes del sistema solar

Asteroides. Un asteroide es un pequeño cuerpo celeste, compuesto principalmente de roca, que orbita alrededor del Sol. Los asteroides son más pequeños que los planetas, pero más grandes que los meteoroides; estos últimos tienen el tamaño de un pedazo de roca. La mayoría de los asteroides del sistema solar se encuentran en el Cinturón de Asteroides, una región situada entre Marte y Júpiter. Pero también puede haber en otros lugares alrededor del sistema solar. Por ejemplo, algunos asteroides orbitan alrededor del Sol por un camino que los puede llevar cerca de la Tierra, y otros se hallan en el Cinturón de Kuiper, en la nube de Oort e incluso más allá.

Meteoroides. A veces, un asteroide puede chocar con otro. Esto puede causar la separación de pequeñas piezas del asteroide. Esas piezas se llaman meteoroides, los cuales también pueden provenir de los cometas.

Meteoros. Si un meteoroides se acerca lo suficiente a la Tierra y entra en la atmósfera, se evapora debido a la fricción, y se convierte en un meteorito: un hermoso haz de luz en el cielo.

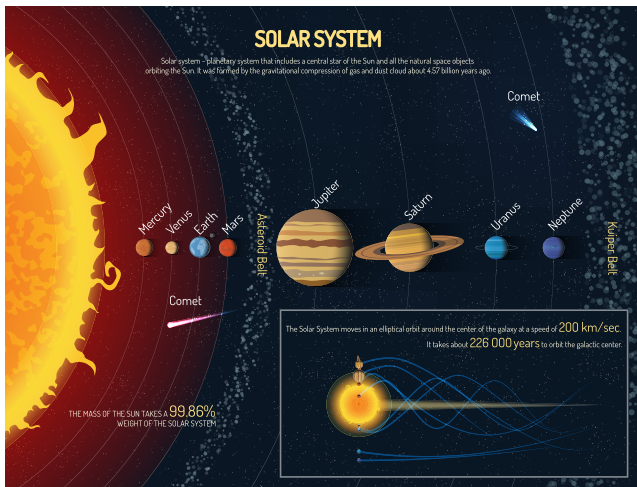
Debido a su apariencia, algunas personas les llaman estrellas fugaces a estas rayas de luz. ¡Pero los meteoros no son estrellas!

Los meteoros dejan rayas de luz en el cielo, y a veces se confunden con cometas, pero son muy diferentes.



Cometas. Los cometas orbitan alrededor del Sol, como los asteroides. Pero los cometas están hechos de hielo y polvo, no de roca, como los asteroides.

Cuando la órbita de un cometa lo lleva hacia el Sol, el hielo y el polvo comienzan a evaporarse. Ese hielo y polvo evaporados se convierten en la cola del cometa. Un cometa se puede ver incluso cuando está muy lejos de la Tierra. Sin embargo, cuando ves un meteorito, significa que está en nuestra atmósfera.



Meteoritos. Pero, a veces, los meteoroides no se evaporan completamente en la atmósfera. De hecho, sobreviven a su viaje a través de la atmósfera de la Tierra, y llegan en forma de roca a la superficie de la Tierra. Esas rocas se llaman meteoritos.

El Centro Espacial Johnson de la NASA tiene una colección de meteoritos que han sido recolectados en diferentes lugares de la Tierra. La colección actúa como una biblioteca de meteoritos para científicos. Al estudiar diferentes tipos de meteoritos, los científicos pueden aprender más sobre los asteroides, planetas y otras partes de nuestro sistema solar.

Debido a que los asteroides se formaron cerca del comienzo de nuestro sistema solar, hace casi 4.6 mil millones de años, los meteoritos pueden darle a los científicos información acerca de cómo era el sistema solar.



Lluvia de meteoritos. El meteorito es una roca espacial o meteoroide que ingresa en la atmósfera de la Tierra, y a medida que la roca espacial cae hacia la Tierra, la resistencia, o rozamiento del aire sobre la roca, la calienta de sobremanera. Lo que vemos es una estrella fugaz, como lo acabamos de mencionar. Esa estrella no es la roca en sí misma, sino el aire caliente que brilla a medida que la roca caliente atraviesa la atmósfera. Cuando la Tierra encuentra muchos meteoroides a su paso al mismo tiempo, decimos que se produce una lluvia de meteoritos.

¿Por qué la Tierra encontraría muchos meteoroides al mismo tiempo? Los cometas, al igual que la Tierra y los demás planetas, también orbitan alrededor del Sol. A diferencia de las órbitas prácticamente circulares de los planetas, las órbitas de los cometas con frecuencia son ladeadas o inclinadas, con respecto al plano de la eclíptica de la Tierra.

A medida que el cometa se acerca al Sol, parte del hielo superficial hierva y se desprende, con lo que se liberan muchas partículas de polvo y roca. Estos residuos del cometa se diseminan a lo largo de la trayectoria de este, especialmente en el sistema solar interior (Mercurio, Venus, Tierra y Marte), a medida que el calor del Sol hace que se desprendan cada vez más hielo y residuos. Muchas veces al año, a medida que la Tierra se traslada alrededor del Sol, su órbita se cruza con la órbita de un cometa, lo que significa que la Tierra va chocando con los residuos de este.

Por lo general, los meteoroides son pequeños, y pueden tener desde el tamaño de una partícula de polvo hasta el de los guijarros que encontramos en ríos o arroyos. Casi siempre son tan pequeños que se queman hasta desaparecer en la atmósfera de la Tierra. Por ello, es baja la probabilidad de que cualquier meteoroide llegue a la superficie de la Tierra.

Cuando hay una lluvia de meteoritos, las estelas brillantes pueden aparecer en cualquier lugar del cielo, pero todas las «colas» parecen señalar al mismo sitio en él. Esto se debe a que todos los meteoritos se acercan a nosotros en el mismo ángulo, y, a medida que se acercan a la Tierra, el efecto de la perspectiva hace que parezcan más lejanos. Es como estar parado en el centro de las vías del ferrocarril y ver cómo las dos vías se juntan a la distancia.

Cierre de unidad

Al finalizar esta unidad, el estudiantado conocerá dos modelos del sistema solar, explicará la estructura interna del Sol, identificará propiedades físicas de la Luna y explicará una interacción (las mareas) con la Tierra, distinguirá las fases de la Luna y representará las configuraciones del Sol, la Tierra y la Luna en la formación de eclipses. Finalmente, caracterizará algunos cuerpos celestes del sistema solar.



Permítale al estudiantado consultar su Libro de Texto y Cuaderno de Trabajo para facilitarle que enriquezca el intercambio de experiencias y que sintetice la información más relevante.



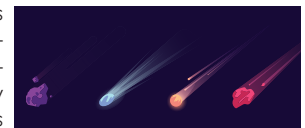
Para más información, consulte el *Fundamento teórico* de esta unidad: «La Tierra».



Para más información, consulte el *Fundamento teórico* de esta unidad: «El Sol».

Resumen

Otros elementos importantes en el sistema solar son los asteroides, cometas, meteoros y meteoritos. Ahora sabemos que los asteroides son cuerpos rocosos de pequeño tamaño, los cometas tienen el aspecto de grandes y polvorientas bolas de nieve, los meteoros se refieren a las estelas luminosas que se observan cuando un meteoroi- de ingresa a la atmósfera terrestre y un meteorito es un meteoroi- de que alcanza la superficie de la Tierra.



Asteroi- de Cometa Meteorito Meteorito

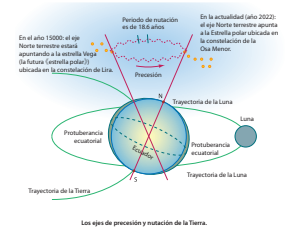
Planetas. El sistema solar tiene 8 planetas, 4 de ellos son de composición rocosa, estos son: Mercurio, Venus, Tierra y Marte. Los otros cuatro planetas son llamados jovianos y corresponde a los gigantes gaseo- sos: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.



Eclipses. Se deben a los movimientos del sistema Sol-Tierra-Luna. Cuando la Luna está entre el Sol y la Tierra se forma un eclipse solar, mientras que cuando la Tierra se encuentra entre el Sol y la Luna, se forma un eclipse lunar.



Tierra. Tiene una órbita elíptica alrededor del Sol y a su vez realiza movimientos de rotación, que es un giro sobre su mismo eje. Debido a que la Tierra tiene un eje de rotación inclinado, al realizar la rotación se producen las estaciones del año en el hemisferio norte y sur. Otros movimientos no tan conocidos son el de precesión, que se refiere al cambio de orientación en el eje de rotación de la Tierra, y el de nutación, que corresponde a una especie de tambaleo de este eje de rotación.



Los ejes de precesión y nutación de la Tierra.

Sol. El sol además de ser el centro de nuestro sistema solar, contiene el 99.8 % de la masa de todo el sistema solar. Es una inmensa masa de plasma que tiene ligados a los planetas y demás elementos del sistema solar gracias a su fuerza de gravedad. Contiene 7.8 % de helio y 92.1 % de hidrógeno. Su edad es de 4.6 miles de millones de años.



Modelo heliocéntrico. Sostiene que el Sol se encuentra en el centro y los planetas y demás cuerpos celestes son los que orbitan alrededor de este.

La sección *Evaluación* busca ofrecerle al estudiantado un momento para fortalecer y consolidar algunos aprendizajes de la unidad.

Evaluación

- Explica brevemente el modelo geocéntrico y el modelo heliocéntrico.
- Resume la hipótesis de la formación de la Luna, y responde si explica la estructura interna de la Luna.
- ¿Cuáles son los movimientos que realiza la Tierra? ¿Cómo explican estos las estaciones del año?
- ¿Qué elementos conforman el sistema solar? Da un breve concepto.
- Al observar el cielo nocturno podemos ver una cantidad inmensa de estrellas ¿Crees que esas estrellas son iguales o pueden ser diferentes a nuestro Sol? ¿Por qué?
- Hemos visto que el Sol mantiene en órbita los diferentes planetas y elementos que conforman el sistema solar, pero también sabemos que existen más estrellas (o soles) en el universo. Si con el modelo heliocéntrico entendimos que no somos especiales en el cosmos, ¿puedes concluir algo respecto a los otros tantos soles que hay allí afuera?



TECNOLOGÍA

A lo largo de la historia, la raza humana ha destinado gran parte de sus esfuerzos a conquistar el espacio con misiones especializadas, para estudiar más de cerca las características del espacio exterior. ¿Ya conoces algunas de las más importantes?

Una de las más conocidas es la misión *Apolo*. En 1961, el presidente John F. Kennedy comandó el programa espacial *Apolo* para llevar a los primeros astronautas estadounidenses a la Luna, hazaña que se concretó el 20 de julio de 1969, cuando Neil Armstrong y Buzz Aldrin abordaron la cápsula *Apolo 11* y alunizaron en dicho satélite.

La sonda espacial *Pioneer 10* se ha colocado como una de las misiones más exitosas de la historia, gracias a que fue la primera en atravesar el cinturón de asteroides y llegar hasta Júpiter, objetivo principal de su lanzamiento en 1972. Un año más tarde, la sonda realizó otra importante hazaña, al atravesar la órbita de Neptuno, uno de los planetas más apartados de todo el sistema solar.

Desde el 24 de abril de 1990, el telescopio espacial *Hubble* se encuentra orbitando alrededor de la Tierra, exactamente a 593 km sobre el nivel del mar y con un peso aproximado de 11 toneladas; su trabajo principal es tomar imágenes de la Tierra con una resolución óptica de 0.04 segundos de arco.

El objeto humano más lejano en el Universo es la nave *Voyager 2*, seguida en su viaje por su compañera la *Voyager 1*. Fueron lanzadas a finales de los 70, visitando en su recorrido Júpiter y Saturno (la *Voyager 2* fue además a Urano y Neptuno). Ambas naves continúan su viaje con el objetivo de estudiar la región del espacio fuera de la influencia del Sol.

Criterios de evaluación

- Explica los dos modelos y la composición del sistema solar.
- Reconoce los distintos movimientos de la Tierra.



Menciónale al estudiantado que sigue habiendo misiones espaciales muy importantes. En el año 2022, la misión *Artemis I*, a principios de abril, tiene como objetivo ser una plataforma para la presencia humana en la Luna. Otra es *Exo-Mars2022*, la cual se podrá mover en la superficie de Marte con el objetivo de buscar evidencia de vida microbiana en dicho planeta.

Actividad avanzada

Indicadores avanzados:

- Advierte que otras estrellas pueden presentar características distintas a las del Sol.
- Deduce la existencia de exoplanetas y otros sistemas solares.



Propóngale al estudiante que haya finalizado su actividad de la clase, antes del resto de compañeros, que realice esta actividad avanzada, apoyándose en el material de lectura.

Criterios de evaluación

- Nombra otras estrellas diferentes al Sol.
- Explica las razones por las que Plutón dejó de ser el noveno planeta del sistema solar y se clasificó como un planeta enano.

A. Estrellas y planetas

1. Realizar una investigación sobre los nombres y las características de otras estrellas en el universo especificando si son similares o diferentes al Sol.
2. Investigar las razones por las cuales Plutón se clasificó como planeta enano en el año 2006.

Recursos de consulta

1. Sitio de la NASA. <http://bit.ly/3ZtgMK0>
2. Video: las estrellas más cercanas a nosotros. <https://bit.ly/3KNzp7j>
3. Todo sobre Plutón. <https://bit.ly/3JcJIRr>

Unidad 5

El cuerpo humano: materia y energía

Eje integrador: interacciones

● Dominio clave

El cuerpo humano está integrado por sistemas de órganos con funciones específicas e interconectadas.

● Competencia

Expresar, con lenguaje científico, ideas y conclusiones propias, obtenidas del modelaje o uso de simulaciones, para describir el funcionamiento general y los cuidados de los sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.

● Indicadores de logro

- 5.1. Describe las funciones, la importancia y los cuidados del sistema digestivo.
- 5.2. Construye un modelo del sistema digestivo.
- 5.3. Describe las funciones, la importancia y los cuidados del sistema respiratorio.
- 5.4. Construye un modelo del sistema respiratorio.
- 5.5. Explora el uso de simulaciones para explicar la estructura y las funciones sistémicas.
- 5.6. Describe el funcionamiento y los cuidados del sistema circulatorio.
- 5.7. Explica los vínculos del sistema circulatorio con los demás sistemas del cuerpo humano.
- 5.8. Explica las partes y funciones principales del sistema excretor mediante un modelo o simulación.
- 5.9. Describe la importancia y los cuidados del sistema excretor.



Duración: 5 semanas

Presentación



Durante la unidad 5 «Cuerpo humano: materia y energía», sus estudiantes serán capaces de interrelacionar los órganos en función de su pertenencia a un sistema orgánico determinado, describir las funciones que estos realizan en el cuerpo humano y realizar modelos representativos de cada sistema de órganos, además del cuidado personal para mantener una buena salud. El eje de sistemas involucra la aprehensión de que todas las partes que constituyen un sistema juegan un papel especial en su funcionamiento y evolución. Respecto al cuerpo humano, el estudiante aprenderá que la perturbación que pueda evidenciarse en un sistema es dependiente de la perturbación que ocurra en cada órgano que le pertenezca. La unidad comienza con el estudio del sistema digestivo, para luego abordar los sistemas encargados de transportar las sustancias necesarias para la vida: el sistema respiratorio y circulatorio. Después, finalmente, se estudia el sistema encargado de eliminar las sustancias de desecho: el sistema excretor.



Preparaciones previas

Para la realización de las actividades, en algunos casos será necesario hacer preparaciones previas, como solicitar implementos para el montaje de ciertos experimentos, y solicitar implementos de fácil acceso para los estudiantes. En este apartado, se presenta un resumen de las actividades que requieren preparaciones previas.

Solicitud de implementos

Semana 23	Actividades A, B, C y D
Semana 24	Actividades A, B, C y D
Semana 25	Actividades B, C y D
Semana 26	Actividad D
Semana 27	Actividades B y C

Ensayos experimentales

Semana 23	Actividad B
-----------	-------------

Organización de equipos de trabajo

Semana 23	Actividad A
-----------	-------------

Contenido

Sistema digestivo

Indicadores de logro

- 5.1. Describe las funciones, la importancia y los cuidados del sistema digestivo.
5.2. Construye un modelo del sistema digestivo.

**Preparaciones previas****A. Los vagones de los alimentos**

- Organice a sus estudiantes en grupos y solicíteles que lleven diferentes tipos de alimentos como frutas, vegetales o pan.

B. Modelo del sistema digestivo

- Realice un ensayo para demostrar cómo realizar el papel maché y brindar indicaciones generales del proceso. Ver página 59 del Cuaderno de Trabajo.
- Solicite papel maché y témperas para realizar el modelado del sistema digestivo.

C. La digestión en la boca

- Conseguir, previamente, lugol o yodo, para poder llevar a cabo esta actividad. A sus estudiantes solicite que lleven un guineo cada uno.

D. La digestión en el estómago

- Para realizar esta actividad, solicite que sus estudiantes lleven vinagre, botellas con tapones de empujar y tirar (*push-pull*) y gomitas comestibles.

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

En esta etapa, sus estudiantes conocerán el paso del alimento y su transformación a través de cada órgano del sistema digestivo, descubriendo el funcionamiento básico de los órganos. También, se busca evidenciar los presaberes que poseen de los nombres de los órganos, puede encontrar más información en el *Fundamento teórico*.



- Sugiera que utilicen alimentos que sean saludables, de preferencia, para incentivarlos a que normalicen una alimentación sana; por ejemplo, guineo y mango, entre otros.
- Indique a sus estudiantes que pueden utilizar el código QR para conocer cómo descargar y utilizar la aplicación *Biodigital human*.

Possible dificultad

Sus estudiantes podrían confundir el nombre de los órganos; por ejemplo, podrían llamarle esófago al estómago, por tener nombres parecidos, para lo cual será necesario que explique las diferencias.



Recomiéndele al estudiante que observe los órganos del sistema digestivo en 3D, utilizando el recurso de RA.



30 min



Indagación

El sistema digestivo

Todos los organismos necesitamos de los alimentos para sobrevivir. Pero, para que podamos asimilarlos, estos deben pasar por varios procesos. ¡Veamos cuáles!



1 Te has preguntado, ¿en qué lugares del cuerpo pasan los alimentos que comemos? ¿Se vuelven parte de nosotros los alimentos que ingerimos?

2 Me pregunto, ¿cómo sabe el cuerpo hacia dónde dirigir el alimento?



Si quieres saber cómo descargar y utilizar la aplicación *biodigital human*, escanea el código.

A. Los vagones de los alimentos

Conozcamos el recorrido que hacen los alimentos en nuestro cuerpo.

Materiales:

- Alimentos variados.

Procedimiento:

1. Tu docente organizará la clase en grupos de cinco personas y les repartirá muestras de alimentos variados.
2. Cuando se te indique, deberás comer un bocado del alimento que te tocó. Señala con tu mano el recorrido que sientes que va haciendo el alimento por tu cuerpo.
3. Tus compañeros observarán y comentarán lo que creen que sucede con el alimento, y el recorrido que señalas.
4. Anota las partes del cuerpo por las que sentiste que pasó el alimento, y también lo que crees que le ocurrió en cada parte. Incluye también los comentarios de tus compañeros de grupo. Luego responde:
 - a. ¿Qué órganos del sistema digestivo conoce tu grupo?
 - b. ¿En qué lugares crees que pasó el alimento?
 - c. ¿Qué crees que ocurrió con el alimento en la boca?
 - d. ¿Qué consistencia crees que tiene el alimento cuando llega al estómago?
 - e. ¿Hacia dónde crees que llega el alimento cuando ya nos sentimos llenos?

P. 58



Los movimientos que hace el estómago al digerir se llaman peristalsis.

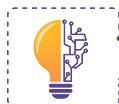


El sistema digestivo permite romper los alimentos para obtener los nutrientes que contienen. El proceso es llamado **digestión**.

134



En esta etapa, se espera que sus estudiantes puedan demostrar el reconocimiento que han hecho de los órganos del sistema digestivo, utilizando modelos para su representación; además, conocerán los procesos de digestión que ocurren.



Creatividad

B. Modelo del sistema digestivo

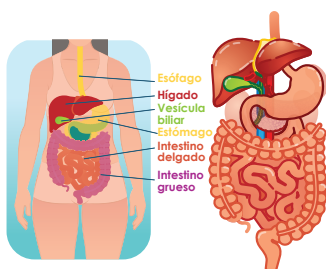
Muy bien, ahora pon en marcha tu creatividad para averiguar qué tanto sabes sobre el sistema digestivo.

Materiales:

- Papel y pegamento (papel maché).
- Témperas de colores.
- Pinceles.
- 1 tabla.

Procedimiento:

1. Tu docente explicará cómo se hace el papel maché y organizará grupos de ser necesario.
2. Pon atención a la imagen donde están representados los órganos del sistema digestivo.



También puedes ver la imagen en 3D del sistema digestivo para moldear los órganos



Si quieres conocer los principales órganos del sistema digestivo escanea este código.



El papel maché es una tecnología simple que consiste en trocear y humedecer papel hasta volverlo una papilla. Podemos utilizar cualquier papel para hacerlo, con lo cual, estaremos haciendo arte y reutilizando residuos al mismo tiempo.

3. Utiliza el papel maché para modelar cada órgano.
4. Espera que seque el papel. Puedes ponerlo al sol.
5. Nombra y colorea cada órgano de distinto color.
6. Pégalo sobre la tabla que se usará como base.
7. Contesta en tu cuaderno de trabajo:
 - a. ¿Qué nombres tienen los órganos del sistema digestivo?



Semana 23

135



- Recomiéndeles a sus estudiantes que utilicen el recurso del código QR para observar los principales órganos del sistema digestivo.
- Oriente a sus estudiantes a ver el proceso para la realización del papel maché, en la página 59 del Cuaderno de Trabajo.
- Indíqueles que utilicen el esquema del sistema digestivo con sus órganos principales, como guía al momento de hacer sus modelos con papel maché.
- Sugíérales que coloquen el nombre de los órganos sobre una pegatina o un papel adhesivo.

Variante

Puede utilizar plastilina para realizar el modelado.

Los estudiantes descubrirán que en la boca sucede un proceso digestivo, para lo cual se realizará un experimento con lugol, el cual es una sustancia que se encarga de evidenciar la digestión de carbohidratos, y, al estar en contacto con carbohidratos complejos, cambia a color oscuro, y, cuando está en contacto con carbohidratos simples, mantiene su color sin cambios. El guineo contiene almidón -un carbohidrato complejo-, el cual, por acción de la saliva, se transforma en carbohidrato simple.

Variantes

- Puede cambiar las cajas Petri por platos pequeños.
- Se pueden utilizar papas, manzanas o mangos verdes.

Posibles dificultades

- Si no ocurre la reacción de cambio de color del lugol, puede ser debido a que el alimento utilizado está muy maduro, o no presenta carbohidratos complejos, por lo cual es necesario escoger alimentos que posean almidón, como papa, pan y frutos que no estén maduros.
- También puede ocurrir que el lugol reaccione, aunque el alimento haya sido mezclado con saliva. Para evitar esto, mezclar más cantidad de saliva o dejar reposar la mezcla por más tiempo.



90 min

1 He leído que la boca realiza una digestión mecánica por medio de los dientes. Pero también realiza una digestión química, donde las enzimas de la saliva digieren los carbohidratos.



2 Además me he enterado que el Lugol es una disolución que contiene yodo, el cual se junta con el almidón formando un complejo violeta. Cuando el almidón es digerido se convierte en carbohidratos simples, por lo que el Lugol sobre el guineo regresa a su color amarillento natural.

C. La digestión en la boca

Conozcamos cómo se produce la digestión de los alimentos cuando los introducimos en la boca. Hagamos un divertido experimento.

Materiales:

- 1 Guineo.
- 1 Cuchara.
- Lugol o tintura de yodo.
- 3 Cajas de Petri.

Procedimiento:

1. Pide a tu docente o corta tres trozos de guineo y coloca cada uno sobre una caja de Petri.
2. Al primer trozo de guineo tritúralo con la cuchara y mézclalo con agua. Al segundo trozo de guineo tritúralo y mézclalo con saliva. Y al tercer trozo de guineo déjalo entero y mézclalo con saliva. Deja que todo esto repose por 1 hora.
3. Con ayuda de tu docente, agrega unas gotas de lugol a las 3 porciones de guineo y observa.
4. Anota en tu cuaderno de trabajo los resultados:
 - a. ¿Qué estructuras de la boca hacen una función similar a la que hiciste con la cuchara y el guineo?
 - b. ¿Qué hizo la saliva en el guineo triturado?
 - c. ¿Qué trozos de guineo cambiaron de color? ¿Por qué crees que sucede?
 - d. ¿Qué trozos de guineo mantuvieron el mismo color que el yodo? ¿Por qué?
 - e. ¿Hubo diferencia entre el guineo entero con saliva y el guineo triturado con saliva? ¿Qué relación crees que tiene lo triturado del alimento con la acción de la saliva?

P. 60



En el cuadro del paso 4 de la actividad A, sus estudiantes escribirán el nombre del órgano por donde pasó el alimento y lo que le ocurrió en cada uno.

Cuaderno de Trabajo



Indagación

El sistema digestivo

A. Los vagones del alimento

4. Toma nota de lo sucedido.

Parte del cuerpo	¿Qué creo que pasó?	Comentarios de mi equipo
Ej. Boca	Los dientes molieron el alimento.	También se llenó de saliva.
Garganta	La garganta empuja el alimento hacia el esófago.	Todos piensan lo mismo.
Esófago	El alimento cayó hacia el estómago.	Una compañera piensa que el alimento no cae, sino que es empujado.
Estómago	El alimento comenzará a ser digerido por el ácido del estómago.	Tal vez el alimento está siendo absorbido en el estómago.
Intestino	Pienso que el alimento está pasando hacia él.	El alimento podría pasar mucho tiempo en el estómago.

a. ¿Qué órganos del sistema digestivo conoce el grupo?

Ejemplo de respuesta: boca, garganta, estómago, hígado, intestinos.

b. ¿Por qué lugares crees que pasó el alimento?

Por la boca, la garganta, el esófago, el estómago y los intestinos.

c. ¿Qué ocurrió con el alimento en la boca?

Ejemplo de respuesta: Fue partido en pedazos.

d. ¿Qué consistencia crees que tiene el alimento cuando llega al estómago?

Ejemplo de respuesta: Líquido, un poco duro, etc.

e. ¿Hacia dónde crees que llega el alimento cuándo ya nos sentimos llenos?

Hacia el estómago.

p. 134



Creatividad

B. Modelo del sistema digestivo

7. Contesta la pregunta sobre el modelo del sistema digestivo:

a. ¿Qué nombres tienen los órganos del sistema digestivo?

Cavidad bucal, faringe, esófago, estómago, hígado, páncreas, intestino delgado, intestino grueso.



Criterios de evaluación

- Identifica el itinerario del alimento en el sistema digestivo.
- Reconoce los cambios que tienen los alimentos en el sistema digestivo.



- En la respuesta del literal a, sus estudiantes responderán con base en presaberes obtenidos en el entorno familiar o en el centro educativo.
- Cada uno de los literales de este numeral se responderán como una conclusión grupal de lo que percibieron.

Criterio de evaluación

- Identifica algunos órganos del sistema digestivo.

El objetivo de esta actividad es que determinen cómo la masticación es un proceso importante para la adecuada digestión del alimento. Se espera que las gomitas troceadas estén deshechas, que salgan fácilmente por la salida del tapón *push-pull*, y que las que están enteras hayan tenido un menor cambio y no logren pasar por dicha salida.

Variante

Se podrían utilizar botellas normales, y luego emplear un colador para evidenciar el cambio que han sufrido las gomitas.

Posible dificultad

Podría ocurrir que las gomitas troceadas no tengan mayor cambio, debido a que el tiempo no ha sido suficiente, por lo cual habría necesidad de prolongar más el experimento.



Sugiérales a sus estudiantes escanear el código QR para ver la forma y ubicación de los órganos del sistema digestivo en 3D.



150 min

D. La digestión en el estómago

Veamos lo que sucede a los alimentos dentro del estómago.

Materiales:

- 2 botellas de plástico con tapón tipo *push-pull*.
- 2 frascos de alimento para bebé.
- Sobre de gomitas.
- Vinagre.

Procedimiento:

1. Con ayuda de tu docente, corta a la mitad las dos botellas de plástico. Utiliza las mitades que tienen el tapón y coloca cada una de modo que el tapón quede dentro del frasco.
2. Coloca en una botella dos gomitas troceadas en pedazos pequeños. Y coloca dos gomitas enteras en la otra botella.
3. En ambas botellas agrega suficiente vinagre para cubrir las gomitas, y deja reposar por dos horas.
4. Después de haber pasado las dos horas abre los tapones tipo *push-pull* dentro de los frascos y responde en tu cuaderno de trabajo las siguientes preguntas.
 - a. ¿Qué ocurrió en las gomitas que estaban troceadas?
 - b. ¿Qué ocurrió en las gomitas que estaban enteras?
 - c. ¿En qué parte del sistema digestivo crees que el alimento es troceado?
 - d. ¿Qué crees que hizo el vinagre en las gomitas troceadas?
 - e. ¿Crees que es importante masticar bien los alimentos? ¿Por qué?

1



2



3



Unidad 5

El vinagre contiene ácido acético, el cual realiza en los alimentos una función parecida a la que hace el ácido clorhídrico con los alimentos dentro del estómago. O sea que ambos ácidos digieren los alimentos.



Si quieres ver la disposición de los órganos del sistema digestivo escanea este código.

Fíjate que...

El estómago contiene ácidos y enzimas capaces de digerir cualquier alimento, pero no de digerirse a sí mismo. Esto se debe a que el estómago tiene una capa protectora llamada **mucosa gástrica**.

En esta sección, se muestra el paso a paso para la elaboración del papel maché, el cual sirve para realizar este tipo modelos, además de objetos variados.

Cuaderno de Trabajo

Cómo hacer el papel maché

El papel maché es una técnica que consiste en utilizar pasta de papel para elaborar artículos decorativos, modelos de estructuras y modelos de objetos de la naturaleza. Veamos por medio de una serie de pasos cómo funciona esta tecnología.

Materiales:

- Papel periódico.
- Pegamento.
- Agua.
- Colador.

Paso 1.

Busca en tu casa papel periódico que ya no ocupes, y, con tu mano, corta en pedazos 4 hojas. Agrega 2 litros de agua y deja reposar por 24 horas.

Paso 2.

Después de las 24 horas, coloca la mezcla en el lavadero y empieza a restregar el papel como que estuvieras lavando ropa, hasta quedar bien desmenuzado como masilla en sopa. Este paso también se puede hacer con una batidora.

Paso 3.

Utilizando un colador, cuela esta masilla hasta que elimines la mayor parte de agua posible.

Paso 4.

Mezcla la masilla con dos cucharadas de pegamento y amásala bien. Cuando esté bien mezclada agrégale una cucharada más de pegamento y vuelve a mezclar. Ahora ya tienes lista la masa de pasta de papel maché para que hagas tus modelos. Si no la quieres usar inmediatamente debes guardarla en el refrigerador dentro de una bolsa plástica.

La cantidad de ingredientes que hemos utilizado son para 150 g de masa de papel maché. Si quieres hacer más solo multiplica las cantidades de ingredientes. Por ejemplo, si quisieras hacer 600 g de papel maché, multiplica por 4 las cantidades.

Paso 1.



Paso 2.



Paso 3.



Paso 4.



Semana 23 59



Variante

Puede utilizar papel bond en lugar de papel periódico.



- Para que sus estudiantes comprendan este proceso, muestre el paso a paso en el centro educativo, especificando las cantidades utilizadas de papel, pegamento y agua.
- Se recomienda que la elaboración del papel maché se realice en el aula para que usted pueda solventar dudas durante la práctica.
- Para las siguientes actividades, el papel maché puede ser elaborado por cada estudiante en su casa.



En esta etapa, sus estudiantes podrán exponer los resultados del modelo del sistema digestivo que han elaborado; también, pueden exponer un resumen de lo que han aprendido durante la semana.



- Organice una exposición grupal para que los estudiantes expliquen el itinerario del alimento en el sistema digestivo, y el nombre y función de cada órgano involucrado.
- Sugiera que, además del modelo, utilicen esquemas de apoyo para realizar la exposición.
- Consulte la sección *Fundamento teórico* si lo considera necesario, para argumentar sus explicaciones.

Criterios de evaluación

- Explica el itinerario del alimento en el sistema digestivo.
- Identifica la función de cada órgano del sistema digestivo.



30 min



Comunicación

Existen dos tipos de digestión: la mecánica y la química.

La digestión mecánica se da por medio de los dientes y de la peristalsis, y permite que los alimentos sean desmenuzados.

La digestión química se da por sustancias como el ácido clorhídrico y las enzimas digestivas.



¡Genial!



Solicita a tu responsable que comparta tus logros.



138

E. Exposición del modelo del sistema digestivo

1. Tu docente te indicará la dinámica para que puedas exponer el modelo del sistema digestivo.
2. Toma en cuenta la siguiente información para poder desarrollar tu exposición.

¿Qué hemos aprendido?

El sistema digestivo nos permite digerir los alimentos y obtener los nutrientes que necesitamos.

La boca es el primer lugar donde se coloca el alimento. Aquí se da una **digestión mecánica** por parte de los dientes y una **digestión química** por parte de la saliva. Los dientes parten en pedazos pequeños los alimentos para que la saliva pueda hacer mejor su efecto digestivo.

La digestión es un proceso que permite que los alimentos se transformen en sustancias más pequeñas llamadas nutrientes. Los **carbohidratos** de gran tamaño como el almidón, que existen en el guineo, la papa y otros vegetales, se convierten en carbohidratos más pequeños gracias a la saliva.

El alimento masticado baja por el esófago hasta llegar al estómago, donde es digerido por medio del ácido clorhídrico y las **enzimas del jugo gástrico**. Esto es una digestión química. Y también se da una digestión mecánica por medio de los movimientos del estómago llamados peristalsis.

En el intestino delgado el alimento se sigue digiriendo. Cuando el alimento ha sido transformado en nutrientes el intestino delgado los absorbe para que sean utilizados por el cuerpo.



En las actividades C y D, las respuestas son resultados de experimentos, por lo cual podría haber variaciones en las respuestas si no se controlan bien los factores; por ejemplo, en la actividad C, el guineo con saliva siempre podría cambiar de color (el lugol hace que cambie de color el guineo que no ha sido mezclado con saliva) si no se mezcla adecuadamente, y, en la actividad D, podría no haber suficiente desintegración de las gomitas, si no se cortan adecuadamente.

Cuaderno de Trabajo

C. La digestión en la boca



- a. ¿Qué estructuras de la boca hacen una función similar a la que hiciste con la cuchara y el guineo? Los dientes.
- b. ¿Qué hizo la saliva en el guineo triturado? Digirió el almidón.
- c. ¿Qué trozos de guineo cambiaron de color?
Los que no están combinados con saliva.
- ¿Por qué crees que sucede? Porque el almidón no fue digerido.
- d. ¿Qué trozos de guineo mantuvieron el mismo color que el del yodo?
Los que fueron triturados y combinados con saliva.
- ¿Por qué crees que sucede?
Porque la saliva digirió el almidón y no permitió que reaccionara con el lugol.
- e. Hubo diferencia entre el guineo entero con saliva y el guineo triturado con saliva?
Sí. ¿Qué relación crees que tiene lo triturado del alimento con la acción de la saliva?
El guineo entero con saliva sí reaccionó al Lugol porque la saliva no logró digerir el almidón. El guineo triturado con saliva no reaccionó al Lugol, porque al estar triturado la saliva sí digirió el almidón, y entonces el almidón no pudo reaccionar con el Lugol.

P. 136

D. La digestión en el estómago



- a. ¿Qué ocurrió en las gomitas que estaban troceadas?
Salieron fácilmente por el tapón de la botella.
- b. ¿Qué ocurrió en las gomitas que estaban enteras?
No salieron por el tapón de la botella.
- c. ¿En qué parte del sistema digestivo crees que el alimento es troceado? En la boca.
- d. ¿Qué crees que hizo el vinagre en las gomitas troceada? Las digirió.
- e. ¿Crees que es importante masticar bien los alimentos? Sí.
¿Por qué? Porque el ácido clorhídrico del estómago digiere mejor los alimentos si están bien troceados.

P. 137

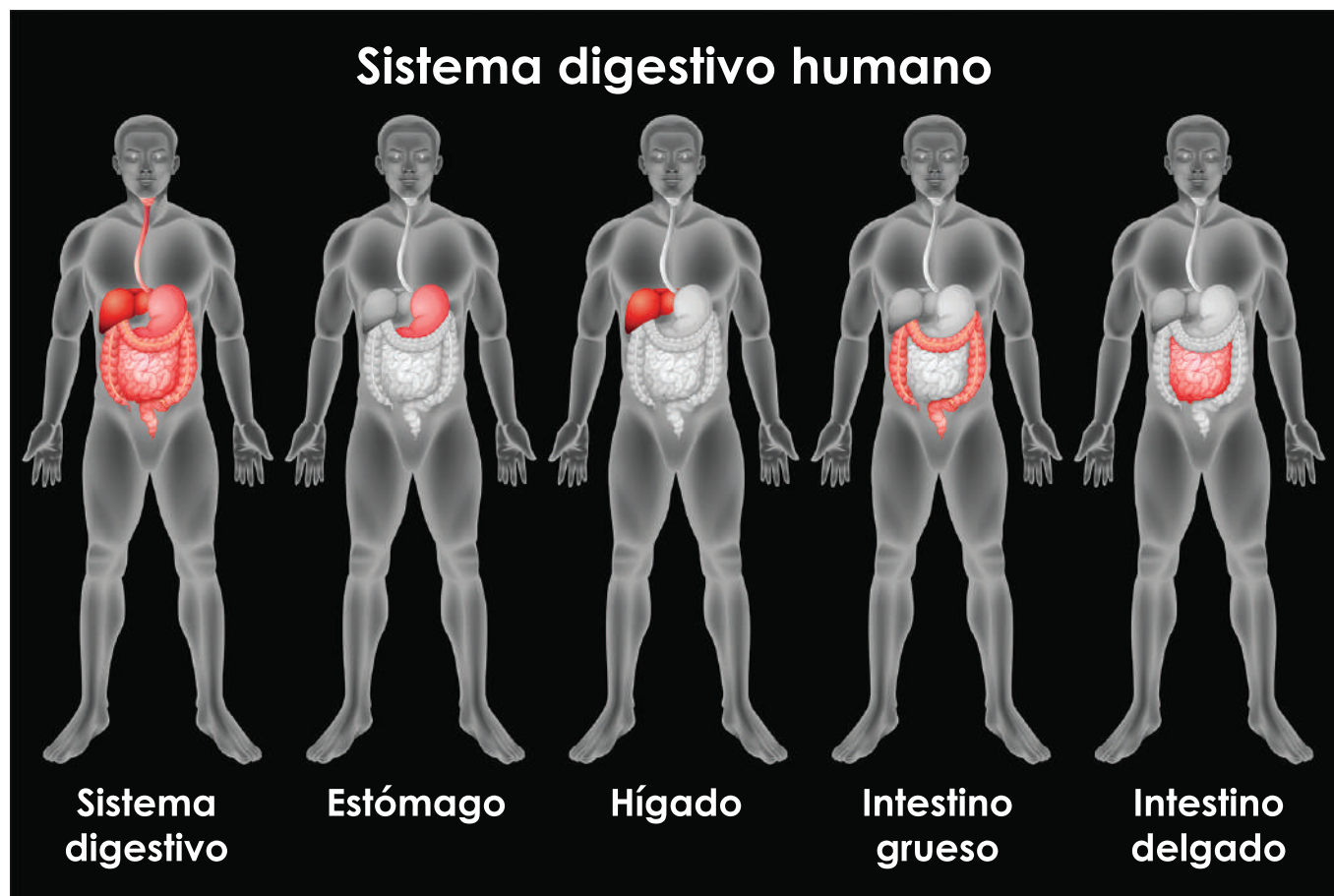
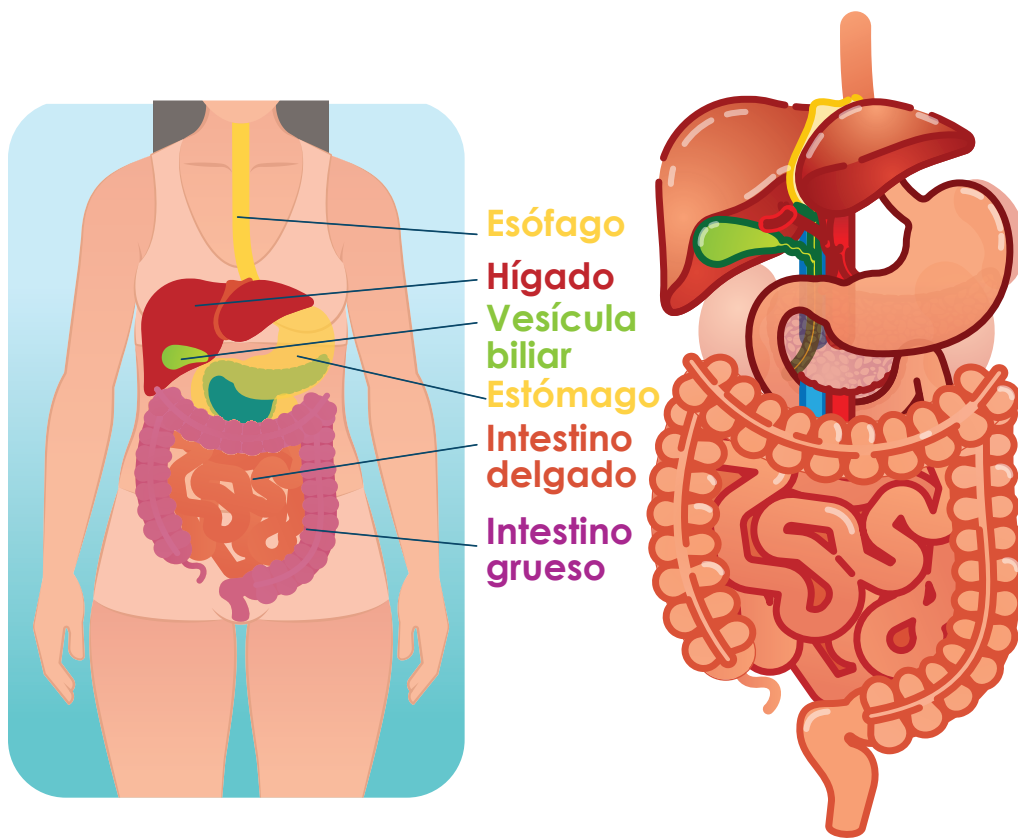
Criterios de evaluación

- Identifica la importancia de la masticación en la digestión de los alimentos.
- Reconoce la función de la saliva en la digestión de los carbohidratos.

Criterios de evaluación

- Explica la función de los jugos gástricos en la digestión de los alimentos.
- Relaciona la importancia que tiene la masticación en la digestión que se da en el estómago.

Puede utilizar estos esquemas de mayor tamaño, de las páginas 59 y 64 de la Guía Metodológica, si los considera necesarios para facilitar el desarrollo de las actividades con sus estudiantes.



Contenido

Sistema respiratorio

Indicadores de logro**5.3.** Describe las funciones, la importancia y los cuidados del sistema respiratorio.**5.4.** Construye un modelo del sistema respiratorio.**Preparaciones previas****A. Inspirar y espirar**

- Consiga previamente un espejo pequeño con bisel.

B. Modelo del sistema respiratorio

- Solicite que sus estudiantes lleven papel maché y témperas para poder realizar el modelado del sistema respiratorio.

C. Funcionamiento de los pulmones

- Adquiera silicona líquida para uso general de todos los estudiantes.
- Solicite que sus estudiantes lleven vejigas, pajillas, cinta adhesiva y botella plástica.

D. Cuánto aire hay en los pulmones

- Requiera que los estudiantes lleven dos botellas, un recipiente, y un trozo de manguera delgada.

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

En esta etapa, sus estudiantes identificarán los movimientos respiratorios y el flujo de aire. En la actividad A, conocerán las diferencias entre el aire que entra cuando inspiramos y el que sale cuando expiramos, observando estos movimientos respiratorios frente a un espejo.



- Enfatique la información sobre el oxígeno y el dióxido de carbono cuando sus estudiantes intenten responder acerca de la sustancia que entró y la sustancia que salió, durante los movimientos respiratorios.
- Indíqueles a sus estudiantes que utilicen el código QR para observar en 3D la forma de los órganos del sistema respiratorio y su disposición anatómica.

Variante

Puede sugerir que se utilice un plástico para espirar sobre él.



20 min



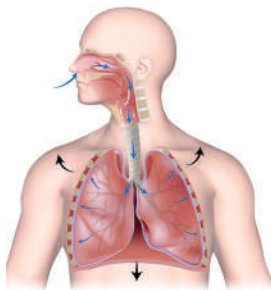
Indagación

El sistema respiratorio

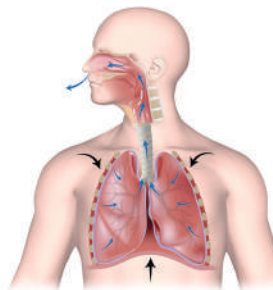
Unidad 5

El aire es indispensable para que nos mantengamos con vida. Porque en el aire está el oxígeno, un gas necesario para que se produzcan reacciones vitales en nuestro cuerpo. También resulta necesario eliminar el dióxido de carbono, que es otro gas producido en nuestros órganos internos.

Inspiración



Espiración



A. Inspirar y espirar

Existen dos movimientos respiratorios: la inspiración, en la que entra aire, y la espiración, en la que sale aire.

Materiales:

- Un espejo pequeño con bisel.

Procedimiento:

1. Toma aire por la nariz y mantén la respiración hasta donde puedas.
2. Ahora mantén el aire dentro hasta donde puedas, y luego sopla el aire por la nariz sobre el espejo con bisel.
3. Responde en tu cuaderno de trabajo:
 - a. ¿Por qué es distinto el aire que entra al cuerpo del que sale del cuerpo?
 - b. ¿Qué sustancia crees que entró cuando tomamos aire?
 - c. ¿Qué sustancia crees que salió cuando expulsamos aire?
 - d. Anota lo que sucedió con el espejo cuando inspiraste y espiraste sobre él.

¿Es diferente el aire que inhalamos del que exhalamos? El oxígeno es necesario para que nos mantengamos vivos, ¿pero en qué momento entra a nuestro cuerpo? Veamos eso por medio de la siguiente actividad.



Si quieres ver la disposición de los órganos del sistema respiratorio escanea este código.



Semana 24 139



En esta etapa, sus estudiantes aprenderán a realizar un modelo del sistema respiratorio para apreciar la disposición de los órganos y sus funciones principales. La actividad B tiene como finalidad que sus estudiantes hagan un modelado del sistema respiratorio y un reconocimiento de los órganos y estructuras, y que representen su volumen y disposición en tres dimensiones.



Creatividad



También puedes ver la imagen en 3D del sistema respiratorio para moldear los órganos.



La **atmósfera** solo contiene un 21% de oxígeno. La mayor parte está compuesta de nitrógeno, con 78 %. El resto está compuesto por otros gases.



ÓRGANOS DEL SISTEMA RESPIRATORIO

El sistema respiratorio se encarga del intercambio de los gases oxígeno y dióxido de carbono, lo que permite obtener la energía de los nutrientes.

B. Modelo del sistema respiratorio

Muy bien, ahora pon en marcha tu creatividad haciendo un modelo del sistema respiratorio.

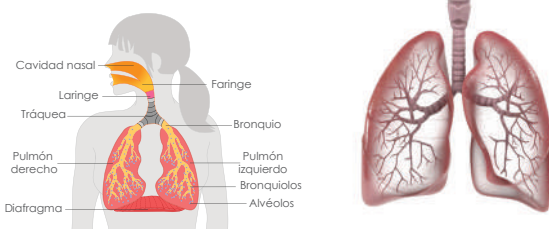
Materiales:

- Papel y pegamento (papel maché).
- Pinceles.
- 1 tabla.
- Témperas de colores.

Procedimiento:

1. Tu docente organizará grupos de ser necesario.
2. Pon atención a la imagen donde están representados los órganos del sistema respiratorio.

Sistema respiratorio



3. Utiliza el papel maché para modelar cada órgano.
4. Espera que seque el papel. Puedes ponerlo al sol.
5. Nombra y colorea cada órgano de distinto color.
6. Pégalo sobre la tabla que se usará como base.
7. Contesta en tu cuaderno de trabajo.
 - a. ¿Qué nombres tienen los órganos del sistema respiratorio?

3



5



3 h

Variante

Puede utilizar arcilla natural para hacer el modelado.



- Oriente a sus estudiantes a ver el proceso para la realización del papel maché en la página 59 del Cuaderno de Trabajo.
- Sugíérales que coloquen los nombres de los órganos sobre una pegatina o un papel adhesivo.
- Indíqueles a sus estudiantes que en el recurso de RA podrán visualizar los pulmones y los bronquios en 3D.

La actividad C consiste en realizar un modelo del sistema respiratorio que muestre la función de los movimientos respiratorios.



- Tome en cuenta que la pajilla representa la nariz y la tráquea, las bifurcaciones representan los bronquios, y las vejigas representan los pulmones.
- Considere que, al momento de halar la vejiga de la base, el espacio de la botella aumenta y las vejigas se llenan de aire, tal y como lo hacen los pulmones cuando se aumenta el espacio del tórax, durante la inspiración.
- Cuide que las vejigas no presenten ningún agujero; de lo contrario, no podría realizarse el proceso.
- Indíqueles a sus estudiantes que escaneen el código QR para observar un video de los órganos del sistema respiratorio y su función, y cómo hacer el modelo de la actividad C.



30 min

C. Funcionamiento de los pulmones

Los pulmones se encargan de recibir el aire con el oxígeno que respiramos y de empujar el aire con dióxido de carbono que debemos eliminar de nuestro cuerpo.

● Materiales:

- 1 botella plástica.
- 3 globos.
- 2 pajillas.
- Cinta adhesiva.
- Silicona líquida.

Procedimiento:

1. Con ayuda de tu docente corta la base de la botella y abre un agujero en el tapón.
2. Corta una pajilla en dos trozos y pégalos con la silicona sobre la otra pajilla, formando una «Y».
3. Sujeta un globo a cada extremo de la «Y». Mete la «Y» en la botella plástica, haciendo pasar la pajilla larga en el agujero del tapón.
4. Corta el tercer globo a modo que puedas abrirlo y colocarlo en la base de la botella, y pégalo con cinta adhesiva.
5. Ahora hala y empuja el globo en la base de la botella, y responde lo siguiente en tu cuaderno de trabajo:
 - a. ¿Qué sucede cuando halas el globo de la base?
 - b. ¿A qué movimiento respiratorio se parece?
 - c. ¿En qué crees que se parece el inflamiento de los globos con el comportamiento de los pulmones durante la inspiración?
 - d. ¿Qué sucede cuando empujas el globo de la base?
 - e. ¿A qué movimiento respiratorio se parece?
 - f. ¿En qué crees que se parece el desinflamiento de los globos con el comportamiento de los pulmones durante la espiración?

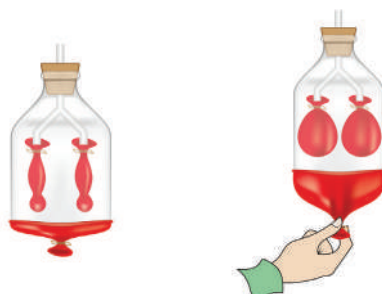
Unidad 5



Si quieres conocer los principales órganos del sistema respiratorio escanea este código.



p. 62



Es importante respirar aire fresco y natural en zonas donde haya muchos árboles para mantener nuestros pulmones en buen estado.

Semana 24 141



Tome en cuenta que la palabra sustancia hace referencia al oxígeno y al dióxido de carbono.

Cuaderno de Trabajo



Indagación

El sistema respiratorio

Unidad 5

A. Inspirar y espirar

a. ¿Por qué es distinto el aire que entra al cuerpo del que sale del cuerpo?

Porque tiene diferente aspecto al momento de soplar sobre el espejo.

b. ¿Qué sustancia crees que entró cuando tomamos el aire?

Entró oxígeno.

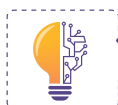
c. ¿Qué sustancia crees que salió cuando expulsamos el aire?

Salió dióxido de carbono.

d. Anota lo que sucedió con el espejo cuando inspiraste y espiraste sobre él.

p. 139

Movimiento respiratorio	Lo que sucedió en el espejo
Inspiración	No sucedió nada en el espejo.
Espiración	El espejo se empañó.



Creatividad

B. Modelo del sistema respiratorio

a. ¿Qué nombres tienen los órganos del sistema respiratorio?

Fosas nasales, faringe, laringe, tráquea, bronquios, pulmones, bronquiolos, alvéolos pulmonares.



p. 140

Semana 24 61

Criterio de evaluación

Relaciona la sustancia involucrada en cada movimiento respiratorio.

Criterio de evaluación

Reconoce cada órgano del sistema respiratorio.

La actividad D permitirá que sus estudiantes comprendan que el aire que inspiran y espiran es medible, y que depende de la actividad que esté realizando el cuerpo. Cuando el organismo se encuentra en reposo, la cantidad de aire que necesita para mantener sus funciones es menor que la que necesita cuando se ha realizado ejercicio físico. Esta cantidad mayor depende de la demanda de oxígeno necesaria para realizar la actividad y de la producción de dióxido de carbono que se necesita eliminar.

Variante

Puede proponer diferentes tipos de ejercicios, como saltar cuerda. Lo importante es que sea un ejercicio de tipo cardiovascular, es decir, que involucre el movimiento de los músculos grandes del cuerpo.



30 min

Estuve investigando que a pesar de tener dos pulmones, éstos no son iguales. El pulmón derecho tiene tres lóbulos, mientras que el pulmón izquierdo tiene solo dos lóbulos.



- Tome en cuenta que, entre mayor sea la cantidad de aire espirado, mayor será la cantidad de agua desplazada fuera de la botella.
- Supervise que sus estudiantes hagan, de manera efectiva, los ejercicios, para que de esa forma los resultados muestren variación.
- Considere que la cantidad de agua desplazada por sus estudiantes será mayor después de la actividad física.

Cuando hacemos ejercicio necesitamos respirar más cantidad de aire, ya que nuestras células están utilizando mayor cantidad de oxígeno.



D. Cuánto aire hay en los pulmones

Cuando inspiramos y espiramos tenemos un límite de aire que se mueve entre el exterior y el interior del cuerpo. Veamos cuanto aire somos capaces de mover.

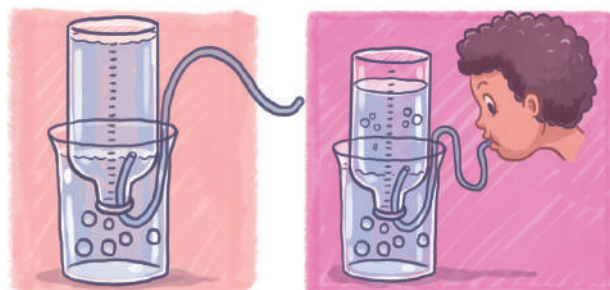
Materiales:

- 1 botella plástica de 3.5 litros.
- 1 botella de 500 ml.
- 1 recipiente grande (huacal grande).
- 1 marcador.
- 1 trozo de manguera delgada de 50 cm de largo.
- 1 tirro ancho.

Procedimiento:

1. Con ayuda de tu docente deberás graduar la botella de 3.5 litros, utilizando la botella de 500 ml. Pega el tirro de manera vertical en un lado de la botella de arriba hacia abajo, y allí anota las medidas. Luego dividan las medidas en 100 ml.
2. Cuando ya esté llena la botella de 3.5 litros, mete en su interior la manguera.
3. Llena el huacal de agua hasta la mitad y da vuelta a toda la botella dentro del huacal con cuidado que no se salga el agua.
4. Ahora inspira profundamente, y luego espira por la boca a través de la manguera.
5. Vuelve a repetir la inspiración y espiración, pero esta vez hazlo después de haber dado una vuelta en la cancha de la escuela.
6. Anota en tu cuaderno de trabajo la medida en el nivel de agua cuando espiraste en estado de reposo y la medida obtenida cuando espiraste después de haber realizado ejercicio físico.
 - a. ¿Por qué crees que hay diferencia en el volumen de agua desplazada cuando se ha hecho ejercicio?

P. 62





Indíqueles a sus estudiantes que las respuestas son el resultado de la observación del funcionamiento del modelo realizado.

Cuaderno de trabajo



C. Funcionamiento de los pulmones

- a. ¿Qué sucede cuando halas el globo de la base?
Se inflan las vejigas de adentro.
- b. ¿A qué movimiento respiratorio se parece?
A la inspiración.
- c. ¿En qué crees que se parece el inflamiento de los globos con el comportamiento de los pulmones durante la inspiración?
En que los pulmones también se inflan de aire durante la inspiración.
- d. ¿Qué sucede cuando empujas el globo de la base?
Se desinflan las vejigas de adentro.
- e. ¿A qué movimiento respiratorio se parece?
A la espiración.
- f. ¿En qué crees que se parece el desinflamiento de los globos con el comportamiento de los pulmones durante la espiración?
En que los pulmones también se desinflan de aire durante la espiración.

p. 141

D. Cuánto aire hay en los pulmones

6. Medidas del nivel:

Estado del cuerpo	Medida del nivel de agua
En reposo	El valor obtenido por cada estudiante varía según el tamaño y el sexo. Y es mayor si la persona practica deporte.
Tras haber hecho ejercicio	El valor aumenta después del ejercicio.

- a. ¿Por qué crees que hay diferencia en el volumen de agua desplazada cuando se ha hecho ejercicio?
Porque el cuerpo pide más oxígeno y necesita eliminar más dióxido de carbono.

p. 142

Criterio de evaluación

Relaciona el funcionamiento del modelo del sistema respiratorio con la mecánica de los movimientos respiratorios



- Tome en cuenta que las respuestas son el resultado de un experimento, y dichas respuestas variarán según la capacidad pulmonar de cada estudiante.
- Indíqueles que la unidad de medida a utilizar es ml, ya que con esta se ha graduado la botella.

Criterio de evaluación

Determina las diferencias en el volumen desplazado entre la espiración durante el reposo y la actividad física.

En la etapa de *Comunicación*, sus estudiantes expondrán los resultados de la realización del modelo del sistema respiratorio. En esta etapa, también se les brinda un resumen de lo que han aprendido durante la semana.



- Sugiera a sus estudiantes que realicen una exposición grupal, explicando el flujo del aire en el sistema respiratorio y los movimientos involucrados, y mencionando el nombre y función de cada órgano.
- Indíqueles que pueden emplear esquemas para hacer la exposición.
- Utilice la información de la sección *Fundamento teórico* como base para explicar las diferentes actividades.

Criterios de evaluación

- Explica el recorrido del aire en el sistema respiratorio.
- Menciona el nombre y función de cada órgano del sistema respiratorio.



30 min



Comunicación

E. Exposición del modelo del sistema respiratorio

Procedimiento:

1. Tu docente te mostrará la dinámica para que puedas exponer tu modelo del sistema respiratorio.
2. Toma en cuenta la siguiente información para que puedas realizar tu exposición.

¿Qué hemos aprendido?

El sistema respiratorio nos permite que obtengamos el oxígeno del aire que respiramos, y también nos permite eliminar el dióxido de carbono que se forma dentro de nuestro cuerpo.

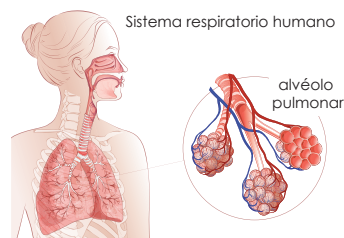
Los **pulmones** son órganos en forma de saco que se contraen y se extienden para mover el aire tal y como vimos que lo hacen las vejigas en la actividad C.

Las **fosas nasales** son las cavidades óseas por donde entra el aire que respiramos. Acá el aire es humedecido y calentado. La parte exterior de las fosas nasales es la nariz.

El aire es dirigido por la **faringe** hasta la **tráquea**. Antes de llegar a la tráquea pasa por la laringe donde están las cuerdas vocales. La tráquea lleva el aire por medio de dos ramificaciones llamadas **bronquios**, los cuales se dividen en bronquiolos.

El aire llega a los **alvéolos pulmonares**. En los alveolos pulmonares se da el intercambio de gases.

La **capacidad vital** es la cantidad máxima de aire que podemos inspirar y espirar. Tras hacer ejercicio la capacidad vital aumenta tal y como lo vimos en la actividad D, y es porque nuestro cuerpo requiere de mayor cantidad de oxígeno.



Unidad 5

Es importante que conozcamos la diferencia entre los movimientos respiratorios y la respiración. Los movimientos respiratorios son los que hacemos cuando ensanchamos o reducimos la caja torácica durante la inspiración y la espiración. La respiración es cuando nuestras células aprovechan el oxígeno que hemos tomado por medio de los movimientos respiratorios.



¡Genial!



Solicita a tu responsable que comparta tus logros.

 @educacion_sv
 @educacion_sv
 @educacionsv
 @EducacionSV

Semana 24 143

 Contenido

Sistema circulatorio

Indicadores de logro

5.5. Explora el uso de simulaciones para explicar la estructura y las funciones sistémicas.

5.6. Describe el funcionamiento y los cuidados del sistema circulatorio.



Preparaciones previas

B. Modelo del sistema circulatorio

- Solicite que sus estudiantes lleven papel maché y témperas para que realicen la actividad de modelado del sistema circulatorio.

C. Modelo del corazón

- Requiera que sus estudiantes lleven plastilina para poder realizar el modelado del corazón.

D. Funcionamiento del corazón

- Indíqueles a sus estudiantes que lleven los materiales necesarios: vejigas, un tarro, pajillas y elástico. Usted puede proporcionarles la cinta adhesiva y el colorante.

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

En esta etapa, se espera que sus estudiantes analicen la necesidad del aumento de sangre en el cuerpo cuando se hace una actividad física, comparando la frecuencia de los latidos del corazón. Conocerán también que los nutrientes y el oxígeno, cuales se estudiaron en las semanas anteriores, son transportados por la sangre a través del organismo.



- Tome en cuenta que, al realizar una actividad física, los latidos por minuto (lpm) aumentan en comparación a cuando se está en reposo.
- Preste atención mientras sus estudiantes realizan, eficientemente, la actividad física, para que así las variaciones sean evidentes.
- Cuide que sus estudiantes no se esfuercen demasiado en la realización del ejercicio.

Variante

Sugíérales realizar otra actividad física, como saltar cuerda; lo importante es que sea un ejercicio cardiovascular, es decir, que involucre a los músculos grandes del cuerpo.



30 min



He leído que los nutrientes y el oxígeno son necesarios para que todos nuestros órganos y tejidos puedan mantenerse vivos. Entonces, significa que de alguna manera deben llegar a todas partes, ¿será que se mueven solos?

Cuando se hace actividad física el cuerpo requiere de mayor cantidad de nutrientes y de oxígeno para poder llevar a cabo sus actividades.



144

El sistema circulatorio



Indagación

Hemos conocido en las clases anteriores que por medio del sistema digestivo logramos obtener los nutrientes de los alimentos que consumimos y que por medio del sistema respiratorio logramos obtener el oxígeno del aire. Pero, ¿de qué manera llega el oxígeno y los nutrientes a todo el cuerpo? Es lo que aprenderemos esta semana.



A. La carrera de la sangre

¿Puede la sangre correr con nosotros? Veámoslo con esta actividad.

Materiales:

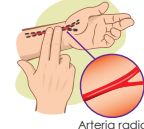
- Temporizador del celular o cronómetro.

Procedimiento:

1. Pon el temporizador de tu celular en 1 minuto.
2. Toma tu pulso. Para esto presiona la arteria radial mientras estás sentado en el pupitre.
3. Cuenta la frecuencia del pulso hasta que el temporizador se detenga. Esto se mide en lpm (latidos por minuto).
4. Ahora da una vuelta por el patio de tu centro educativo durante 1 minuto, y vuelve a contar la frecuencia del pulso usando el temporizador.
5. En tu cuaderno de trabajo:
 - a. Anota la frecuencia del pulso de cada toma.
 - b. ¿Qué diferencia hubo en el latido del corazón cuando estabas sentado y después de dar la vuelta a la cancha?
 - c. ¿Por qué crees que se dio la diferencia?

P. 63

El corazón es el órgano encargado de enviar la sangre con oxígeno y nutrientes a todo el cuerpo por medio de los vasos sanguíneos.



Tome en cuenta que la arteria radial se ubica en la misma dirección del dedo pulgar.



Durante esta etapa, sus estudiantes conocerán, a través de un modelo del sistema circulatorio, la disposición del corazón y sus funciones principales.



Creatividad

B. Modelo del sistema circulatorio

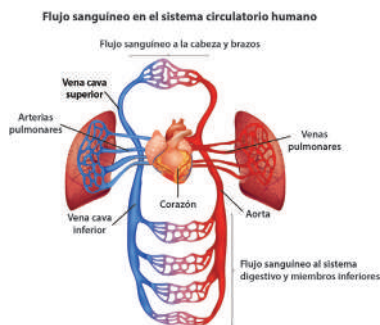
Ahora pon en marcha tu creatividad para averiguar qué tanto sabes sobre el sistema circulatorio. Tu docente dividirá la clase en dos secciones. La sección 1 hará este modelo del sistema circulatorio.

Materiales:

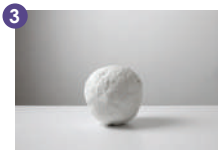
- Papel y pegamento (papel maché).
- Témperas de colores.
- Pinceles.
- 1 tabla.

Procedimiento:

1. Tu docente organizará grupos de ser necesario.
2. Pon atención a la imagen donde están representados los órganos del sistema circulatorio.



3. Utiliza el papel maché para modelar cada órgano.
4. Espera a que seque el papel. Puedes ponerlo al sol.
5. Nombra y colorea cada órgano de distinto color.
6. Pégalo sobre la tabla que se usará como base.
7. Contesta en tu cuaderno de trabajo:
 - a. ¿Qué nombres tienen los órganos del sistema circulatorio?



Unidad 5

También podemos ver la imagen en 3D del sistema circulatorio para moldear los órganos.



3 h



ÓRGANOS DEL SISTEMA CIRCULATORIO

El sistema circulatorio se encarga de llevar energía y nutrientes a cada parte del cuerpo, así también, recoger los residuos generados.



Si deseas saber cómo funciona el corazón escanea este código.

Semana 25

145

Variante

Usted puede proponer la utilización de durapax para el modelado del sistema circulatorio.



- Sugíerale al estudiante que utilice los esquemas del sistema circulatorio y del corazón, como guía, para señalar sus estructuras principales.
- Oriente a sus estudiantes a ver el proceso para la realización del papel maché en la página 59 del Cuaderno de Trabajo.
- Indíqueles que nombren los órganos, sobre una pegatina o en un papel adhesivo.
- En el código de RA, sus estudiantes podrán visualizar el sistema circulatorio en 3D.
- El código QR encontrarán un video de la estructura y funcionamiento del corazón.

La actividad C consiste en conocer el corazón, a través de un modelado de este órgano, el cual es de gran importancia en el sistema circulatorio, y el cual tiene una serie de compartimentos y estructuras importantes.



Variante

Se puede emplear papel maché o arcilla natural para realizar el modelo del corazón.

Me he dado cuenta que el corazón está formado por un músculo estriado, el cual es un tipo de músculo que nunca descansa.



Si quieres ver la disposición de los órganos del sistema circulatorio escanea este código.

- Sugíérales a sus estudiantes que utilicen el código QR para ver la disposición de los órganos y estructuras del sistema circulatorio en 3D.
- Explique que los criterios de utilización de color rojo o azul responden a la cantidad de oxígeno presente en el vaso sanguíneo. El rojo es para la sangre oxigenada, rica en oxígeno, y el azul es para la sangre desoxigenada, pobre en oxígeno.



En nuestro organismo tenemos tres tipos de músculos: músculo estriado, músculo liso y músculo cardíaco. El corazón está compuesto por el músculo cardíaco.

146

C. Modelo del corazón

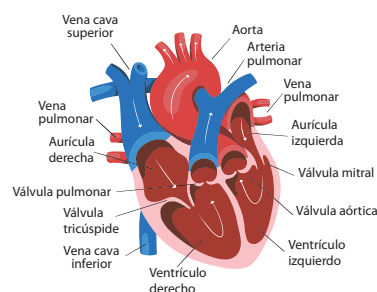
El corazón es un órgano bastante complejo e importante. Hagamos un modelo del corazón y sus partes. La sección 2 hará este modelo del corazón.

Materiales:

- Plastilina de colores.

Procedimiento:

1. Observa la imagen del corazón que tiene las partes nombradas.



Tipos de músculo

Músculo estriado



Músculo liso



Músculo cardíaco



2. Anota en tu cuaderno de trabajo cuáles de los vasos sanguíneos señalados son venas y cuáles son arterias.
3. Nombra las partes del corazón en la fotografía de tu cuaderno de trabajo: aurículas izquierda y derecha, los ventrículos izquierdo y derecho, los vasos sanguíneos: aorta, arteria pulmonar, vena cava y vena pulmonar.



4. Utiliza plastilina de color rojo, amarillo, azul y blanco para moldear las partes del corazón. El tamaño del corazón debe ser igual que el de tu puño.
5. Para el cuerpo del corazón utiliza rojo, amarillo y blanco. Para la aorta y para la vena pulmonar usa rojo. Para la vena cava y para la arteria pulmonar usa azul.
6. Pega un papelito pequeño en cada una de las partes del corazón y nómbralas.

Criterio de evaluación

Compara las diferencias en la frecuencia del pulso en el organismo entre el estado de reposo y la actividad física.

Cuaderno de Trabajo

El sistema circulatorio

Unidad 5

Indagación

A. La carrera de la sangre

	En reposo	Tras el ejercicio
Frecuencia del pulso	80 lpm aproximadamente, pero depende de cada estudiante.	Más de 100 lpm, pero depende de cada estudiante.



b. ¿Qué diferencia hubo en el latido del corazón cuando estabas sentado y después de dar la vuelta a la cancha?

El corazón latía más rápido después de dar la vuelta.

c. ¿Por qué se dio la diferencia?

Porque el cuerpo necesita más nutrientes y oxígeno cuando se hace ejercicio.

p. 144

Creatividad

B. Modelo del sistema circulatorio

a. ¿Qué nombres tienen los órganos del sistema circulatorio?

Corazón, arterias y venas.

p. 145



C. Modelo del corazón

2. ¿Cuáles de los vasos sanguíneos señalados son venas y cuáles son arterias?

Vaso sanguíneo	Arteria o vena
Aorta	Arteria
Vena pulmonar	Vena
Vena cava	Vena
Arteria pulmonar	Arteria

p. 146



Semana 25 63

Tratamiento del error

Sus estudiantes utilizarán números enteros para contabilizar los lpm.

Criterio de evaluación

Reconoce los órganos y estructuras principales del sistema circulatorio.

Criterio de evaluación

Identifica de manera exacta las arterias y venas del sistema circulatorio.



Ayude a sus estudiantes a reconocer la aorta, ya que es una arteria, pero no tiene un nombre que lo indique como tal, ya que en la siguiente semana se verán los criterios para diferenciar, de manera precisa, las arterias de las venas.

En la actividad D, sus estudiantes comprenderán el funcionamiento del corazón por medio de un modelo donde se representan las contracciones y relajaciones de este órgano, las cuales permiten que la sangre se bombee a través de los vasos sanguíneos.



25 min

D. Funcionamiento del corazón

El corazón es un órgano que trabaja constantemente. Veamos cómo lo hace.

Materiales:

- 1 tarro.
- 1 pajilla normal.
- 1 pajilla con doblez.
- 2 globos.
- 2 elásticos.
- Colorante rojo.
- 1 cinta adhesiva.

Procedimiento:

1. Llena un tarro con agua hasta la mitad y agrega el colorante rojo.
2. Corta la boquilla de un globo y coloca el globo cubriendo la boca del tarro, asegúrala con elástico y cinta adhesiva. Luego abre dos agujeros, cada uno del tamaño del grosor de una pajilla.
3. Sujeta el otro globo en la pajilla normal. Mete la pajilla sobre un agujero. Sobre el otro agujero mete la pajilla con doblez sin globo.
4. Ahora presiona y deja de presionar rítmicamente el globo que tapa el tarro. *Contesta en tu cuaderno de trabajo.*
 - a. ¿Qué sustancia de nuestro cuerpo crees que actúa como el líquido rojo que sale de la pajilla?
 - b. ¿Qué órgano del sistema circulatorio actúa como el tarro con líquido rojo?
5. Llena el cuadro de *tu cuaderno de trabajo* con lo que sucede cuando presionas o dejas de presionar el globo del tarro y el movimiento cardíaco correspondiente.



Unidad 5

Fíjate que...

El corazón realiza dos tipos de movimiento. La **sístole**, en la cual el corazón se contrae para enviar sangre al cuerpo, y la **diástole**, en la cual el corazón se relaja para recibir la sangre del cuerpo.

El tamaño del corazón es aproximadamente el tamaño del puño de una persona. Si quieres saber el tamaño de tu corazón solo cierra el puño y colócalo en tu pecho donde sientas que palpita el corazón.



Ojo al dato...

El corazón de una ballena azul puede llegar a pesar 300 kg, ¡increíble!

Semana 25 147



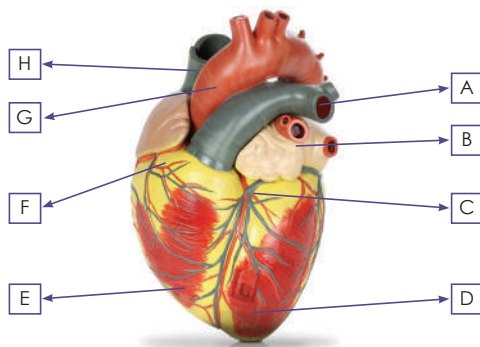
- Las vejigas deben estar en perfecto estado, para evitar que salga líquido por ellas, y que el modelo no se realice de manera correcta.
- Tome en cuenta que la sístole consiste en la contracción del corazón, lo cual está representado en el modelo cuando se presiona la vejiga de la boca del tarro. La diástole consiste en la relajación, y se representa en el modelo cuando se deja de presionar la vejiga de la boca del tarro.



Oriente a sus estudiantes a nombrar las diferentes partes y estructuras del corazón, y a compararlas con el modelo que han realizado.

Cuaderno de Trabajo

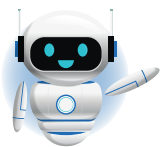
3. Nombra las partes del corazón en la imagen.



A	Arteria pulmonar
B	Vena pulmonar
C	Aurícula izquierda
D	Ventrículo izquierdo
E	Ventrículo derecho
F	Aurícula derecha
G	Aorta
H	Vena cava

D. Funcionamiento del corazón

p. 146



- ¿Qué sustancia de nuestro cuerpo crees que actúa como el líquido rojo que sale de la pajilla? La sangre.
- ¿Qué órgano del sistema circulatorio actúa como el tarro con líquido rojo? El corazón.

Presionar/ dejar de presionar	Lo que sucede	Movimiento cardiaco que representa
Presionar	Sale líquido por la pajilla.	Sístole
Dejar de presionar	Deja de salir líquido por la pajilla.	Diástole

p. 147

Criterio de evaluación

Reconoce las partes y estructuras del corazón.



Indíqueles a sus estudiantes que determinen los movimientos del corazón (sístole y diástole) en el modelo realizado.

Criterios de evaluación

- Identifica el órgano representado en el modelo.
- Determina la sístole y diástole en el modelo del funcionamiento del corazón.



En esta etapa, sus estudiantes realizarán una exposición del modelo circulatorio que han elaborado, con el objetivo de compartir lo aprendido.



- Organice una exposición grupal, asignándole una sección diferente a cada grupo.
- Sugiera que expliquen la sístole y diástole, y que mencionen el nombre y función de cada órgano y la estructura que han aprendido.
- Indíqueles a sus estudiantes que pueden emplear esquemas para la exposición.
- Consulte la sección *Fundamento teórico* para explicar las diferentes actividades.

Criterios de evaluación

- Explica el funcionamiento del corazón durante la sístole y la diástole.
- Identifica los órganos y las estructuras del sistema circulatorio.



30 min



Comunicación

He investigado que cuando el corazón se contrae la presión aumenta y esto hace que la sangre fluya a través de las arterias durante la sístole. Cuando el corazón se relaja la presión disminuye y esto hace que la sangre entre desde las venas durante la diástole.



¡Genial!



Solicita a tu responsable que comparta tus logros.



E. Exposición del modelo del sistema circulatorio

1. Tu docente te mostrará la dinámica para que puedas exponer el modelo del sistema circulatorio o tu modelo del corazón, dependiendo la sección en la cual fuiste asignado.
2. Toma en cuenta la siguiente información para que puedas realizar tu exposición.

¿Qué hemos aprendido?

El sistema circulatorio se encarga de llevar los nutrientes a todos los órganos y tejidos de nuestro cuerpo. Además, se encarga de transportar el oxígeno y el dióxido de carbono. El sistema circulatorio está compuesto por el corazón y los vasos sanguíneos, como pudimos apreciar en el modelo de la actividad B.

El corazón es un órgano musculoso que se encarga de impulsar la sangre por los vasos sanguíneos hacia todos los órganos del cuerpo, y también se encarga de recibir la sangre desde los órganos. Está formado por un músculo estriado, y presenta dos aurículas y dos ventrículos, como lo pudimos ver en la actividad C del modelo del corazón.

Los vasos sanguíneos que se conectan directamente al corazón son la aorta, la vena cava, la arteria pulmonar y la vena pulmonar.

Los dos movimientos cardíacos son la sístole, la cual permite que el corazón envíe sangre hacia los órganos del cuerpo, y la diástole, la cual permite que el corazón reciba sangre de los órganos del cuerpo. Este funcionamiento pudimos evidenciarlo en la actividad D.



Contenido

Sistema circulatorio

Indicadores de logro**5.7.** Explica los vínculos del sistema circulatorio con los demás sistemas del cuerpo humano.**Preparaciones previas****D. Intercambio de gases**

- Solicite que sus estudiantes lleven tres botellas de plástico, dos mangueras delgadas y una porción de remolacha.

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

Se espera que los estudiantes observen cómo los movimientos respiratorios del cuerpo y de las piernas se involucren en el movimiento de la sangre, para que identifiquen las características de las venas y arterias, además del proceso de retorno de la sangre hacia el corazón.



- Considere que, si el grupo de estudiantes es grande, puede aumentar el número de integrantes de cada grupo, para lo cual aumentará el número de características de los vasos sanguíneos, o cada integrante puede escoger una característica.
- Puede consultar más información sobre las características de los vasos sanguíneos en la sección *Fundamento teórico*.



25 min



Indagación

La circulación



Unidad 5

El corazón se encarga de impulsar la sangre por todos los órganos del cuerpo por medio de la sístole, en la cual la sangre fluye a través de las arterias. Y también se encarga de recibir la sangre de todos los órganos del cuerpo por medio de la diástole, en la cual la sangre fluye a través de las venas.

1 ¿Sabemos que el corazón impulsa la sangre a los órganos, pero ¿cómo se impulsa la sangre de regreso desde los órganos hasta el corazón?

2 Has visto las venas que se ven en nuestras muñecas? ¿Será que las venas tienen algo especial que permite regresar la sangre al corazón?

3 Es difícil saberlo. ¿Te has dado cuenta que, cuando nos herimos y sangramos, normalmente no logramos ver nuestras venas o arterias?



4 Creo que es porque las arterias y venas se dividen en vasos sanguíneos muy pequeños llamados capilares. Los cuales no podemos ver.

A. Identificando arterias y venas

Conozcamos cuáles son las diferencias entre una arteria y una vena.

Procedimiento:

1. Tu docente formará grupo de 5 estudiantes.
2. Cada uno dirá una característica de los vasos sanguíneos y los demás responderán si se trata de una arteria o de una vena. Recuerda que una de esas características la dirás tú mismo, y las demás las dirán tus compañeros de equipo.
3. Responde esto en el cuadro de tu cuaderno de trabajo.



Notación

La sangre oxigenada se representa en color rojo; y la sangre desoxigenada se representan en color azul. La mayoría de arterias llevan sangre oxigenada y la mayoría de venas llevan sangre desoxigenada.

P. 65

La única arteria que lleva sangre desoxigenada es la arteria pulmonar, y la única vena que lleva sangre oxigenada es la vena pulmonar.



Semana 26

149



Indíqueles a sus estudiantes que en el recurso RA observarán cómo los glóbulos rojos fluyen a través de los vasos sanguíneos.



B. ¿Quién envía la sangre de regreso al corazón?

Las venas son las que llevan la sangre desde los órganos al corazón. ¿Pero qué es lo que impulsa la sangre desde los órganos a las venas? Veamos eso.

Procedimiento:

1. Responde las preguntas en tu cuaderno de trabajo.
2. Piensa en movimientos que los humanos hacemos.
 - a. ¿En qué te puedes fijar para saber si una persona está dormida y no muerta?
3. Ahora párate y respira profundo fijándote en los movimientos que realizas.
 - b. ¿Según la lección del sistema respiratorio cómo se llaman esos movimientos?
 - c. ¿Qué sustancias son transportadas con ayuda de esos movimientos?
4. Ahora intenta recordar algo que de seguro te ha pasado en algún momento.
 - d. ¿Ya has sentido un hormigueo en tus pies y piernas cuando has estado mucho tiempo en una misma posición?
 - e. ¿A qué crees que se debe?
 - f. ¿Qué sustancia crees que no está circulando de una manera adecuada?
 - g. ¿De qué manera logras solucionar ese hormigueo?
5. Como en los movimientos respiratorios y en el movimiento de las piernas hay contracción de músculos también se genera un flujo de sangre, como ocurría cuando apretábamos la vejiga del tarro de la actividad D de la lección del sistema circulatorio.
 - h. Partiendo de lo que hemos visto, ¿qué movimientos crees que ayudan a las venas en el transporte de la sangre desde los órganos del cuerpo hasta el corazón?



30 min



- Tome en cuenta que las preguntas planteadas en esta actividad consisten en observaciones de movimientos y sensaciones del cuerpo, que suceden de manera cotidiana: los movimientos respiratorios y el hormigueo que ocurre al permanecer en una sola posición.
- Oriente a sus estudiantes para que utilicen el código QR para observar la dinámica de la contracción de los vasos sanguíneos, lo cual permite el flujo de la sangre.



Quando haces los movimientos respiratorios tus músculos del torso se contraen y cuando mueves las piernas mientras caminas tus músculos de las piernas se contraen.



En esta etapa, sus estudiantes podrán representar el proceso de la circulación por medio de un esquema y de un modelo. En la actividad C, dibujarán un esquema donde se muestre el flujo de la sangre a través del organismo, identificando las partes donde la sangre está oxigenada y donde está desoxigenada. La exposición de esta actividad consiste en explicar la circulación menor y la circulación mayor.



- Indíquele al estudiante que puede consultar los esquemas y modelos de la semana del sistema circulatorio para explicar los tipos de circulación.
- Sugiera que también pueden explicarle al grupo con el apoyo de simuladores.
- Revise el *Fundamento teórico* si necesita más información de la circulación mayor y la circulación menor, para asesorar a sus estudiantes.
- Indíqueles que pueden escanear los códigos QR para conocer más del proceso de intercambio de gases y del trayecto de la circulación menor y de la circulación mayor.



2 h



Creatividad

C. El trabajo del corazón y de los pulmones

Conozcamos como el corazón y los pulmones trabajan de manera conjunta.

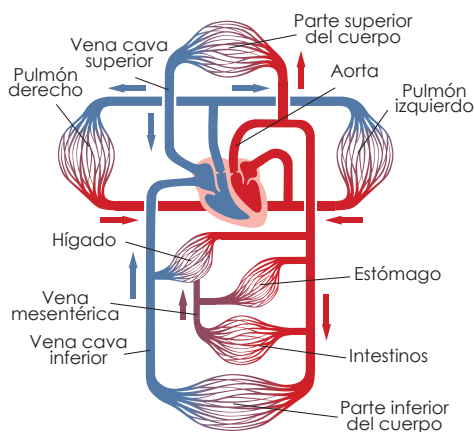
Materiales:

- Cartulina.
- Lápices de colores.

Procedimiento:

1. Dibuja el esquema en un pliego de cartulina.

Sistema circulatorio



2. Con la ayuda de tu profesor identifica cuál color corresponde a la sangre oxigenada y cuál corresponde a la sangre desoxigenada.
3. Pega el esquema en la pizarra y explica a tus demás compañeros el recorrido de la sangre a través de la circulación mayor y la circulación menor, señalándote las partes de tu cuerpo por donde va moviéndose la sangre.
4. Responde en tu cuaderno de trabajo.
 - a. ¿Por qué en la imagen los capilares que llegan a los órganos se representan tanto de azul como de rojo?



Unidad 5

La sangre oxigenada llega desde los pulmones al corazón y del corazón hacia los órganos del cuerpo. La sangre desoxigenada sale desde los órganos hasta el corazón y del corazón va hacia los pulmones.



Aquí podrás ver una simulación del funcionamiento de la circulación mayor y de la circulación menor.



Puedes conocer cómo se da el intercambio de gases escaneando este código.

Semana 26

151



Sugiera a sus estudiantes que pueden retomar la información de la actividad C de la semana anterior.

Cuaderno de Trabajo



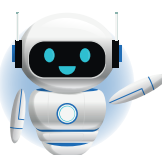
Indagación

La circulación

Unidad 5

A. Identificando arterias y venas

Alumno	Mi compañero dice	¿Es arteria o es vena?
Alumno 1	Vaso sanguíneo que sale desde el estómago hasta el corazón.	Vena
	Vaso sanguíneo que se divide en vénulas.	Vena
Alumno 2	Vaso sanguíneo que va desde el corazón hasta el hígado.	Arteria
	Vaso sanguíneo que lleva generalmente sangre desoxigenada.	Vena
Alumno 3	Vaso sanguíneo que se divide en arteriolas.	Arteria
	Se llama aorta y lleva sangre oxigenada desde el corazón al cuerpo.	Arteria
Alumno 4	Vaso sanguíneo que tiene válvulas.	Vena
	Vaso sanguíneo que lleva generalmente sangre oxigenada.	Arteria
Alumno 5	Vaso sanguíneo que lleva sangre que proviene de la sístole del corazón.	Arteria
	Vaso sanguíneo que llena de sangre al corazón durante la diástole.	Vena



Criterio de evaluación

Identifica, de manera correcta, las características de una arteria y de una vena, de acuerdo con la dirección del flujo sanguíneo.



Utilice la información de las características de las arterias y venas del *Fundamento teórico*, para asesorar a los estudiantes en la resolución de este cuadro.

p. 149

Semana 26 65

La actividad D consiste en realizar un modelo que represente el intercambio de gases por medio de los cambios de color que se dan conforme el líquido se mueve entre las botellas.

Variante

Puede utilizar colorante alimenticio o moras, en lugar de remolacha, para cambiar el color del líquido.



Tome en cuenta que la botella A representa los pulmones, donde la sangre se oxigena representada con color rojo. La botella C representa los órganos, y la botella B representa el corazón, que se encarga de enviar el líquido -que representa a la sangre- hacia los pulmones y los órganos. La remolacha representa al oxígeno, la cual vuelve la sangre oxigenada. Cuando la sangre regresa a la botella B, ya posee oxígeno y está lista para ser transportada hacia la botella C, es decir, hacia los órganos del cuerpo.



D. Intercambio de gases

El intercambio de gases entre la sangre y los alvéolos, y la sangre con las células, ocurre por un proceso llamado difusión.

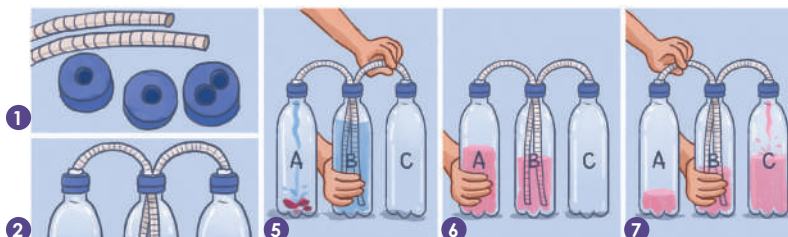
Materiales:

- 3 botellas de plástico de 500 ml.
- 2 trozos de manguera delgada de 30 cm.
- 1 remolacha.
- Agua tibia.



Procedimiento:

1. Con ayuda de tu docente abre un agujero en los tapones de dos botellas. En el tapón de una tercer botella abre dos agujeros.
2. Une las tres botellas por medio de dos trozos de mangueras que pasen por los agujeros y sállalas con silicona líquida.
3. Rotula la primera botella como «A», la segunda, o sea la de en medio, con el nombre «B» y la tercer botella como «C».
4. Con ayuda de tu docente añade unos trozos de remolacha a la botella «A». Llena la «B» con agua tibia. Y la «C» déjala vacía.
5. Presiona «B» para que pase el agua tibia a través de la manguera hacia «A», al mismo tiempo presiona la manguera que va hacia «C» para impedir que le llegue líquido. Espera varios minutos hasta que veas algún cambio en el agua de «A».
6. Cuando haya ocurrido un cambio presiona «A» para que el líquido regrese hasta «B».
7. Presiona «B» para que pase el líquido a «C», y al mismo tiempo mantén presionada la manguera que va hacia «A», para evitar que le llegue líquido.
8. Ahora supongamos que la remolacha libera oxígeno y **contesta en tu cuaderno de trabajo.**



152

Posible dificultad

El líquido podría no cambiar de color al momento de hacer contacto con la remolacha; resuélvalo, dejando el líquido más tiempo en la botella A, y agregue más cantidad de remolacha o utilice un líquido con mayor temperatura.



Puede sugerir realizar algunos ejercicios corporales o mantener en una posición fija, para facilitar las observaciones.

Cuaderno de Trabajo

B. ¿Quién envía la sangre de regreso al corazón?

- ¿En qué te puedes fijar para saber si una persona está dormida y no muerta?
En la respiración.
- ¿Según la lección del sistema respiratorio cómo se llaman esos movimientos?
Movimientos respiratorios.
- ¿Qué sustancias son transportadas con ayuda de esos movimientos?
Oxígeno y dióxido de carbono.
- ¿Ya has sentido un hormigueo en tus pies y piernas cuando has estado mucho tiempo en una misma posición? Sí.
- ¿A qué crees que se debe? A una mala circulación.
- ¿Qué sustancia crees que no está circulando de una manera adecuada? La sangre.
- ¿De qué manera logras solucionar ese hormigueo? Moviendo las piernas.
- Partiendo de lo que hemos visto, ¿qué movimientos crees que ayudan a las venas en el transporte de la sangre desde los órganos del cuerpo hasta el corazón?
Los movimientos respiratorios y el movimiento de las piernas.

P. 150



Creatividad

C. El trabajo del corazón y de los pulmones

- ¿Por qué crees que en la imagen los capilares que llegan a los órganos se representan tanto de azul como de rojo? Porque llevan sangre oxigenada a los órganos, y reciben sangre desoxigenada de los órganos.

P. 151

D. Intercambio de gases

- ¿Qué le ocurrió al líquido cuando pasó de la botella "A" a la botella "B"? Se volvió rojizo.
- ¿Qué órgano crees que representa a la botella "A"? Los pulmones.
- ¿Qué órgano crees que representa a la botella "B"? Los pulmones.
- ¿Qué conjunto de órganos crees que representa a la botella "C"? Los órganos del cuerpo.

P. 152

Criterio de evaluación

Relaciona los movimientos corporales y respiratorios con el retorno de la sangre al corazón.

Criterio de evaluación

Determina la función de los capilares en el intercambio gaseoso.

Criterios de evaluación

- Identifica el cambio que tiene la sangre al pasar por los pulmones.
- Reconoce la función del corazón en la propulsión de la sangre.



En esta etapa, sus estudiantes compartirán los resultados, explicando el proceso de circulación, e integrando el funcionamiento del corazón y de los pulmones.



- Organice una exposición del proceso de circulación, integrando el funcionamiento del corazón y de los pulmones.
- Sugiera a sus estudiantes que integren los conocimientos de las lecciones anteriores, ya que harán referencia al corazón, a los pulmones y a los órganos del cuerpo, y estos últimos, en gran manera, están representados por el sistema digestivo.
- Indíqueles que pueden emplear simulaciones para explicar la circulación mayor y menor.

Criterios de evaluación

- Explica el recorrido de la circulación mayor y de la circulación menor.
- Determina los cambios en la concentración de gases en la sangre, durante la circulación sanguínea.



30 min



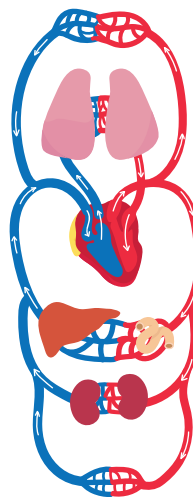
Comunicación

E. Exposición del esquema de la circulación

1. Tu docente te mostrará la dinámica para que puedas exponer tu esquema de la circulación.
2. Toma en cuenta la siguiente información para puedas realizar tu exposición.

¿Qué hemos aprendido?

Las arterias se caracterizan por llevar sangre desde el corazón hacia los órganos. Las arterias no poseen válvulas y generalmente llevan sangre oxigenada. En cambio, las venas se caracterizan por llevar sangre desde los órganos hacia el corazón. Las venas sí poseen válvulas y generalmente llevan sangre desoxigenada. Esto lo conocimos durante la actividad A.



Existen dos movimientos que ayudan a que las venas lleven la sangre hacia el corazón: los movimientos respiratorios y el movimiento de las piernas, como pudimos apreciarlo en la actividad B.

Existen dos tipos de circulación: la **circulación mayor** y la **circulación menor**. En la circulación mayor la sangre va desde el corazón hacia todos los órganos del cuerpo y desde los órganos de nuevo al corazón. En cambio, en la circulación menor la sangre va desde el corazón hacia los pulmones, y de los pulmones de regreso al corazón. Se llama circulación mayor porque su recorrido es largo, y se llama circulación menor porque su recorrido es corto.

Cuando la sangre llega a los pulmones se llena de oxígeno y cuando la sangre llega a los órganos del cuerpo, se queda con poco oxígeno, ya que los órganos lo utilizan.

La difusión es el paso de sustancias desde donde hay muchas hasta donde hay pocas. Por eso el oxígeno pasa desde los alvéolos pulmonares, donde hay mucho oxígeno, hasta la sangre que viene desde los órganos del cuerpo, donde hay poco oxígeno.



Contenido

Sistema excretor

Indicadores de logro

- 5.8. Explica las partes y funciones principales del sistema excretor mediante un modelo o simulación.
5.9. Describe la importancia y los cuidados del sistema excretor.

**Preparaciones previas****B. Modelo del sistema excretor**

- Solicite que sus estudiantes lleven papel maché y témperas, para que puedan desarrollar la actividad de modelado del sistema excretor.

C. Los limpiadores de la sangre

- Indique que sus estudiantes lleven los materiales para desarrollar el modelado: una botella plástica, dos vasos, un trozo de manguera, un sobre de refresco, algodón y arena.

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

En esta etapa, sus estudiantes conocerán la relación del sistema excretor y la eliminación de las sustancias residuales que producen los otros sistemas orgánicos.



- Incentive a sus estudiantes a brindar sus ideas sobre la función del sistema excretor.
- Indíqueles a sus estudiantes que observen el recurso RA de los órganos del sistema excretor en 3D.



20 min



Indagación

Sistema excretor

Ya aprendimos acerca de cómo los nutrientes y el oxígeno son transportados hacia todo el cuerpo por medio del sistema circulatorio. ¿Y qué sucede después cuando el cuerpo ha usado las sustancias?

Los órganos del cuerpo después de utilizar los nutrientes que necesita, elimina los residuos que se forman, porque si no se acumularían y nos causarían daño, ¿pero de qué forma los eliminan? ¿Hacia dónde van esos residuos?



ORGANOS DEL SISTEMA EXCRETOR

El sistema excretor permite eliminar el exceso de residuos o materiales innecesarios para mantener el equilibrio interno del cuerpo y prevenir daños.

3 Esa sustancia que eliminamos de nuestro cuerpo se llama orina ¿Qué características tiene? Averigüémoslo realizando la siguiente actividad.



154



1 Se han fijado que después de tomar abundante agua nos dan ganas de ir al baño. Pero, ¿por qué? ¿Qué es lo que hacemos allí?



2 Pues yo creo que las sustancias que nuestro cuerpo ya no necesita las eliminamos cuando vamos al baño a orinar.



En esta actividad, sus estudiantes observarán la relación causa y efecto entre el agua que ingerimos y la orina que producimos. Además, compararán las diferencias existentes entre cada líquido, por medio de sus características organolépticas aquellas que pueden ser percibidas por los sentidos.

A. ¡A tomar agua!

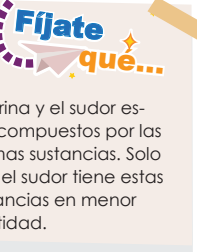
¡Tomemos agua! El agua es sabrosa y además nos permitirá hacer esta actividad.

● Materiales:

- Un vaso de agua.

Procedimiento:

1. Bebe un vaso de agua justo cuando te levantes de la cama. Beber un vaso de agua en la mañana hará mucho beneficio para tu salud y también te servirá para realizar esta actividad.
2. Pon atención al color y al aspecto del agua que estás bebiendo. Siente su olor.
3. Ahora espera hasta que tengas ganas de orinar, de seguro estarás ya en tu centro educativo.
4. Observa desde lejos tu orina, su color y aspecto, y sin acercarte también siente su olor. **Llena el cuadro de tu cuaderno de trabajo y contesta.**
 - a. ¿Qué diferencias hay entre el agua que tomamos y la orina que hemos producido?
 - b. ¿A qué se debe que la orina sea tan diferente del agua que hemos consumido?
 - c. ¿Por qué la orina tiene un olor diferente al agua?
 - d. ¿Qué crees que le da el aspecto, color y olor a la orina?



En el cuadro puedes ver el color de la orina según el nivel de hidratación de tu cuerpo. Entre más clara mejor.



Semana 27

155



- Tome en cuenta que durante la realización de esta actividad se puede proseguir con las siguientes de esta semana.
- Sugíérales a sus estudiantes escanear el código QR para conocer sobre la estructura y función de los riñones.
- Recomiende que utilicen un frasco para depositar la orina y poder observarla mejor.

○ Posible dificultad

- Algunos estudiantes pueden no sentir el reflejo de micción al final de la jornada, por lo cual deberán realizar la observación en sus casas. Ningún estudiante debe forzar el proceso de micción con el objetivo de obtener los resultados.



- Explíqueles que utilicen el cuadro para establecer la relación del color de la orina con el nivel de hidratación que se tiene en el cuerpo.



El objetivo de esta etapa es que sus estudiantes reconozcan los órganos del sistema excretor por medio de su representación en modelos.

Variante

En lugar de papel maché, puede emplear cartón para el modelado del sistema excretor.



3 h



Creatividad

También podemos ver la imagen en 3D del sistema digestivo para moldear los órganos. Y recuerda que al sistema excretor también se le llama sistema urinario.



Si quieres ver la disposición de los órganos del sistema excretor escanea este código.



Si quieres conocer cómo funciona el sistema excretor escanea este código.

156

B. Modelo del sistema excretor

Ahora conozcamos dónde se forma y almacena la orina por medio de un modelo del sistema excretor.

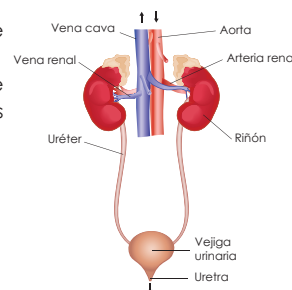
Materiales:

- Papel y pegamento (papel maché).
- Témperas de colores.
- Pinceles.
- 1 tabla.

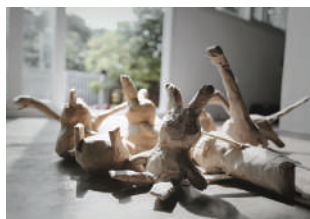
Procedimiento:

1. Tu docente organizará grupos de ser necesario.
2. Pon atención a la imagen donde están representados los órganos del sistema excretor.
3. Utiliza el papel maché para modelar cada órgano.
4. Espera a que seque el papel. Puedes ponerlo al Sol.
5. Nombra y colorea cada órgano de distinto color.
6. Pégalo sobre la tabla que se usará como base.
7. Contesta en tu cuaderno de trabajo:
 - a. ¿Qué nombres tienen los órganos del sistema excretor?

Sistema excretor



p. 68



- Indique que, para realizar el papel maché, consulten la página 59 del Cuaderno de Trabajo.
- Oriéntelos a utilizar, como guía, el esquema del sistema excretor, con sus órganos y estructuras principales señalados y nombrados.
- Sugírales que escaneen los códigos QR para conocer sobre la disposición de los órganos y el funcionamiento del sistema excretor en 3D.



Puede incluir otras características, como la turbidez y la presencia de espuma o la generación de espuma al agitarla.

Cuaderno de Trabajo



Indagación

El sistema excretor

Unidad 5

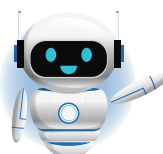
A. ¡A tomar agua!

Características del agua

Color	Transparente.
Olor	No tiene olor.

Características de la orina

Color	Amarillo transparente.
Olor	Si la orina es saludable puede que el estudiante casi ni sienta el olor. Si la orina está bien concentrada el estudiante puede responder que huele fuerte o huele desagradable. Incluso podría decir que huele dulce si padece de diabetes.



- Tome en cuenta que las respuestas pueden variar entre sus estudiantes, debido a que son percepciones de características organolépticas del agua y de la orina.
- Considere que las diferencias entre las características de la orina y el agua son bastante marcadas, aunque algunas veces el color puede ser muy parecido cuando se ha tomado mucha agua y la orina presenta un color similar al agua.

a. ¿Qué diferencias hay entre el agua que tomamos y la orina que hemos producido?

Son de diferente color.

b. ¿A qué se debe que la orina sea tan diferente del agua que hemos consumido?

Porque las sustancias disueltas son distintas.

c. ¿Por qué la orina tiene un olor diferente al agua?

Por las sustancias que ha limpiado del cuerpo.

d. ¿Qué crees que da el aspecto, color y olor a la orina?

Debido a los productos de desecho.

P. 155

Semana 27

67

En esta actividad, sus estudiantes conocerán, por medio de un modelo, cómo actúa el sistema excretor en la filtración de los productos de desecho de la sangre. La actividad consiste en hacer que agua colorada con arena pase a través de un filtro con algodón.



- Indique que también se puede utilizar un refresco rojo.
- Tome en cuenta que la botella con algodón separa la arena del líquido, tal como actúan los riñones, separando los residuos de la sangre.



20 min

Posible dificultad

Si el líquido no se agrega de manera lenta, puede ocasionar que parte de la arena pase a través del filtro. Se sugiere que esto se haga lentamente, para procurar la máxima filtración del líquido.

Variante

Puede realizarse sin necesidad de emplear una manguera de salida, simplemente haciendo que el líquido pase a través del filtro hacia el fondo de un recipiente.

C. Los limpiadores de la sangre

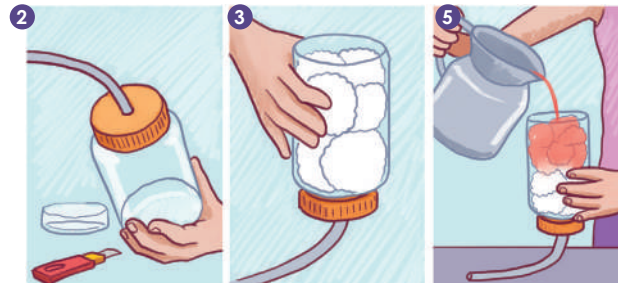
Veamos como la sangre de tu organismo es limpiada por tu sistema excretor por medio del funcionamiento de los riñones.

Material:

- 1 botella plástica.
- 1 manguera.
- Algodón.
- 1 sobre de refresco morado.
- Arena.
- 2 vasos.

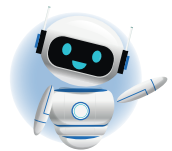
Procedimiento:

1. Corta la botella por la mitad y utiliza la parte donde está el tapón.
2. Abre un agujero en el tapón y mete la manguera por ahí.
3. Llena el trozo de botella con algodón y dale vuelta para que quede el tapón hacia abajo. A esta botella con algodón rotúlala con el nombre «riñones».
4. Llena un vaso con agua y polvo de refresco rojo y mézclale arena. Rotula este vaso como «sangre con residuos».
5. Ahora agrega todo el contenido de la «sangre con residuos» en los «riñones», hazlo lentamente para que vaya saliendo poco a poco por la manguera. **Anota en tu cuaderno de trabajo:**
 - a. ¿Qué ha ocurrido con lo que sale por la manguera?
 - b. ¿Por qué crees que ocurrió el cambio?
 - c. ¿Qué ocurrió con la arena?
6. Viendo lo que sucedió con este experimento, responde:
 - d. ¿Hacia dónde crees que llegan los residuos de nuestro cuerpo?
 - e. ¿Qué crees que sucede con las sustancias residuales de la sangre?
7. Llena el cuadro de tu cuaderno de trabajo con las diferencias entre el agua que entró en la botella y el agua que salió.



Unidad 5

Los nutrientes después de ser ocupados por nuestro organismo dan lugar a sustancias residuales que requieren ser eliminadas. Las características que tiene la orina se deben a estos desechos.



Siempre que te den ganas de ir al baño simplemente ve y hazlo. No es bueno forzar tu vejiga urinaria cuando ya te dio la señal de orinar.





Tome en cuenta que el agua coloreada con arena representa la sangre con residuos del organismo, y el filtro representa a los riñones. Al pasar el agua coloreada con arena a través del filtro, la arena queda retenida, y esto representa la filtración de la sangre. El agua coloreada que sale por la manguera es la sangre limpia.

Cuaderno de Trabajo



Creatividad

B. Modelo del sistema excretor

- a. ¿Qué nombres tienen los órganos del sistema excretor?

Riñones, uréteres, vejiga urinaria, uretra.

P. 156

C. Los limpiadores de la sangre

- a. ¿Qué ha ocurrido con lo que sale por la manguera?

Ha cambiado a un color morado más transparente.

- b. ¿Por qué crees que sucedió el cambio?

Porque parte del colorante se quedó en el algodón.

- c. ¿Qué ocurrió con la arena?

Se quedó en la botella con algodón llamada «riñones».

- d. ¿Hacia dónde crees que llegan los residuos de nuestro cuerpo?

A los riñones.

- e. ¿Qué crees que sucede con las sustancias residuales de la sangre?

Son retenidas por los riñones.

7. Llena el cuadro.

Características	Agua que entró en la botella	Agua que salió de la botella
Color	Color morado con tierra.	Color morado más transparente.
Presencia de arena	Sí.	No, o puede ser que sea poca.
Olor	A refresco y a arena.	Un poco a refresco.

P. 157

Criterio de evaluación

Reconoce los órgano y estructuras principales del sistema excretor.

Criterio de evaluación

Identifica la función de los riñones como filtradores de las sustancias de desecho.



En esta etapa, sus estudiantes compartirán el modelo del sistema excretor elaborado, fundamentando sus explicaciones.



- Organice una exposición grupal, para que sus estudiantes compartan los resultados de las actividades del sistema excretor.
- Sugiera que se apoyen en la información en *¿Qué hemos aprendido?* para desarrollar la exposición.
- Indíqueles que pueden utilizar esquemas o simulaciones para explicar el proceso de filtración de la sangre por parte de los riñones.
- Revise la sección *Fundamento teórico* para argumentar sus explicaciones.

Criterios de evaluación

- Explica el proceso de filtración realizado por los riñones.
- Menciona el nombre y función de los órganos y estructuras del sistema excretor.

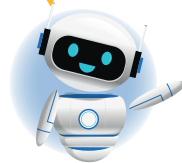


30 min



Comunicación

Expongámosle a nuestros compañeros cómo es el sistema excretor.



Es importante que tomemos suficiente agua durante el día para mantener nuestros riñones sanos y fuertes.



D. Exposición del modelo del sistema excretor

1. Tu docente te mostrará la dinámica para que puedas exponer tu modelo del sistema excretor.
2. Toma en cuenta la siguiente información para que puedas realizar tu exposición.

¿Qué hemos aprendido?

Es muy importante tomar abundante agua, para poder orinar saludablemente. La orina es una sustancia que nos ayuda a eliminar residuos.

Los riñones son un par de órganos con forma de frijol que se encargan de eliminar los residuos de la sangre, esto pudimos verlo en la actividad C. También se encargan de regular la cantidad de agua que hay en nuestro cuerpo, como lo vimos en la actividad A, donde entre más agua tomamos más orina generamos.

A los riñones llegan las arterias renales que se encargan de llevar la sangre con productos de desecho desde todos los órganos del cuerpo. Cuando la sangre ha sido limpiada por los riñones pasa a las venas renales para regresar al cuerpo.

Las sustancias residuales son eliminadas en forma de orina y son enviadas por los uréteres hasta la vejiga urinaria.

Finalmente, la orina es eliminada a través de la uretra, un conducto que está dentro de los genitales. Todas estas estructuras las conocimos en el modelo que hicimos del sistema excretor.

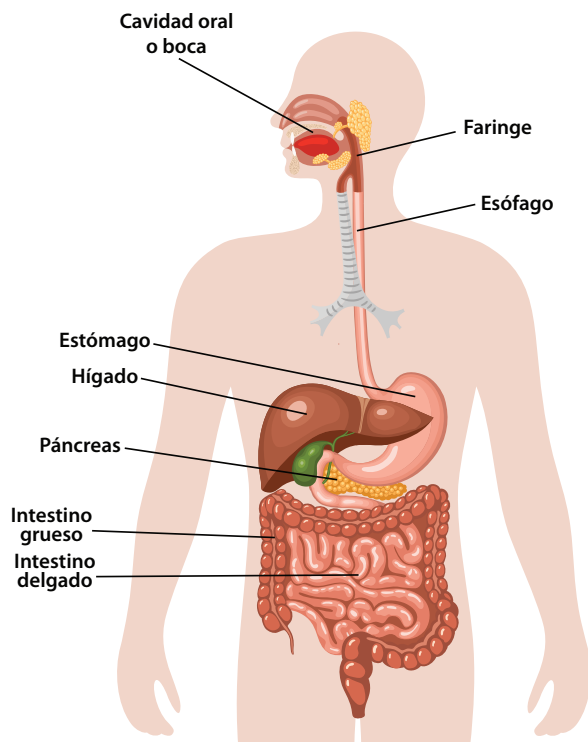
Todos los animales necesitamos eliminar las sustancias residuales. En el caso de nosotras, las arañas, eliminamos los residuos por medio de unos órganos llamados tubos de Malpighi.



Fundamento teórico

Sistema digestivo

Se encarga de la transformación de los alimentos en sustancias más simples que servirán para producir la energía necesaria para que el organismo funcione adecuadamente. Está formado por los siguientes órganos:



Cavidad oral o boca. Se inicia la ingestión de los alimentos, tanto la digestión mecánica realizada por los dientes, como la digestión química realizada por las enzimas salivales, formando el bolo alimenticio.

Faringe. Es un órgano tubular que transporta el bolo alimenticio desde la boca hacia el esófago; también, tiene conexión con el sistema respiratorio.

Esófago. Es un órgano tubular largo, por el cual pasa el bolo alimenticio desde la faringe hacia el estómago, moviéndose por medio de movimientos peristálticos.

Estómago. Es un órgano sacular, en forma de saco y de gran tamaño, que está situado en la parte izquierda del cuerpo; al igual que en la cavidad oral, se dan dos tipos de digestión: digestión mecánica, producida por los movimientos peristálticos, y la digestión química, producida por los jugos gástricos y las enzimas digestivas.

Hígado. Es un órgano glandular de gran tamaño. Tiene diversas funciones, entre las cuales destaca la producción de bilis, la cual se almacena en la vesícula biliar. La bilis es importante para la digestión de los lípidos. Además, el hígado se encarga del metabolismo de los carbohidratos y de las proteínas. También, se encarga de almacenar nutrientes, como el glucógeno y vitaminas.

Páncreas. Es un órgano de forma irregular, que tiene como función producir el jugo pancreático, el cual contiene enzimas que son necesarias para hidrolizar las proteínas, los lípidos, los carbohidratos y los ácidos nucleicos.

Intestino delgado. Es un órgano tubular muy largo, que mide unos 7 metros de longitud, en el ser humano. Su principal función es producir las enzimas intestinales y absorber los nutrientes.

Intestino grueso. Es un órgano tubular más grueso y menos largo que el intestino delgado. Su principal función es absorber el agua que se ha ingerido, y recibir la materia restante que ha quedado después de que se han absorbido los nutrientes. Esta materia se convierte en heces fecales, las cuales son almacenadas en el intestino grueso, hasta que se da el proceso de defecación, donde se expulsan las heces a través del ano.

Existen varias etapas en el proceso digestivo: **ingestión**, cuando el alimento es colocado en la boca; **deglución**, cuando el alimento pasa de la boca al estómago; **digestión**, cuando el alimento es transformado en sustancias más simples; **absorción**, cuando las sustancias alimenticias simples son absorbidas por el intestino, y **defecación**, cuando los desechos sobrantes de la digestión son expulsados del cuerpo.

Existen dos tipos de digestión: **digestión mecánica**, cuando el alimento es desmenuzado por los dientes y por los movimientos peristálticos, y **digestión química**, cuando el alimento es transformado en sustancias más simples, por acción de los jugos digestivos y las enzimas.

Cuando el alimento es digerido por las enzimas de la saliva y por acción de los dientes, se llama **bolo alimenticio**, y cuando este es digerido en el estómago por acción del jugo gástrico y por los movimientos peristálticos del estómago, se llama **quimo**.

Sistema respiratorio

En el sistema respiratorio se realiza el intercambio de gases: transporta el oxígeno desde el aire que respiramos hasta cada órgano y a los tejidos del cuerpo, y se encarga de eliminar el dióxido de carbono que se produce por el metabolismo, transportándolo desde cada órgano y tejido hacia el medio exterior.

En la página 140 del Libro de Texto, observará una imagen del sistema respiratorio, con los órganos que lo conforman:

Fosas nasales. Son las cavidades por donde entra el aire al interior del organismo. Se comunica con el exterior por medio de la nariz. En esta cavidad, el aire es enfriado y humedecido para ser transportado al resto de las vías respiratorias.

Faringe. Es un conducto común al sistema respiratorio y digestivo. Este sistema se encarga de transportar el aire hacia la laringe y tráquea.

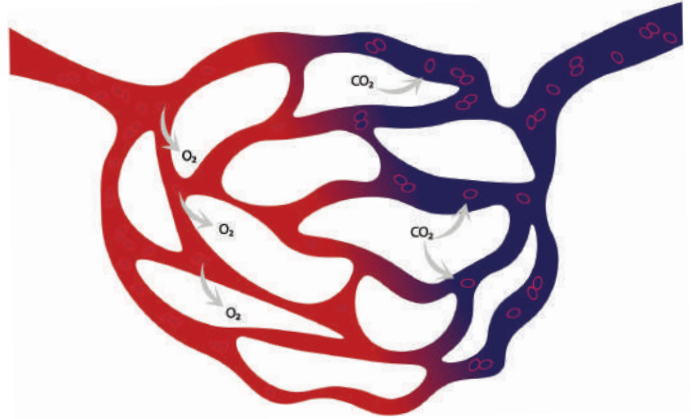
Laringe. Es un órgano tubular cartilaginoso que conecta la faringe con la tráquea. Su principal función consiste en proteger las vías respiratorias mientras se está deglutiendo, y, así, impedir que el alimento pase a los pulmones. También, este órgano posee las cuerdas vocales, las cuales permiten producir sonidos, como la especie humana cuando habla.

Tráquea. Es un órgano tubular cartilaginoso, que tiene como función llevar el aire hacia los bronquios, para que después sea llevado hacia los pulmones. También, se encarga de humedecer y filtrar el aire. A nivel de los pulmones se divide en dos bronquios.

Bronquios. Son las divisiones de la tráquea, que se encargan de llevar el aire hacia el interior de los pulmones. Los bronquios se subdividen en gran cantidad de **bronquiolos**, y cada bronquiolo se divide en conductos alveolares, que conectan con unas estructuras llamadas **alvéolos pulmonares**.

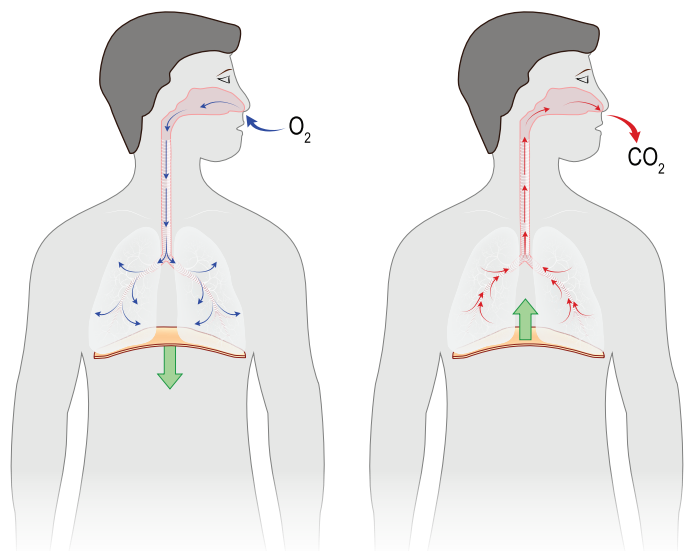
Pulmones. Son un par de órganos huecos y de gran tamaño, cuya principal función es el intercambio gaseoso. Los pulmones se expanden para realizar la **inspiración** de aire, y vuelven al tamaño normal cuando se realiza la **expiración** de aire. Dentro de los pulmones, están los bronquiolos y los alvéolos pulmonares. En estos últimos, se da el intercambio gaseoso que permite que el oxígeno entre al cuerpo y que el dióxido de carbono salga del cuerpo.

El intercambio gaseoso que se da en los alvéolos pulmonares ocurre por un fenómeno físico llamado **difusión**. La difusión consiste en el movimiento de moléculas desde un lugar donde hay mayor concentración hacia otro donde hay menor concentración.



El oxígeno entra por las vías respiratorias cuando inspiramos, y llega hasta los pulmones; aquí, entra en contacto con los alvéolos pulmonares, los cuales reciben sangre con poca concentración de oxígeno. Entonces, el oxígeno fluye desde el aire que ha entrado, donde hay mayor concentración, hasta la sangre que llega a los alvéolos pulmonares, donde hay menor concentración.

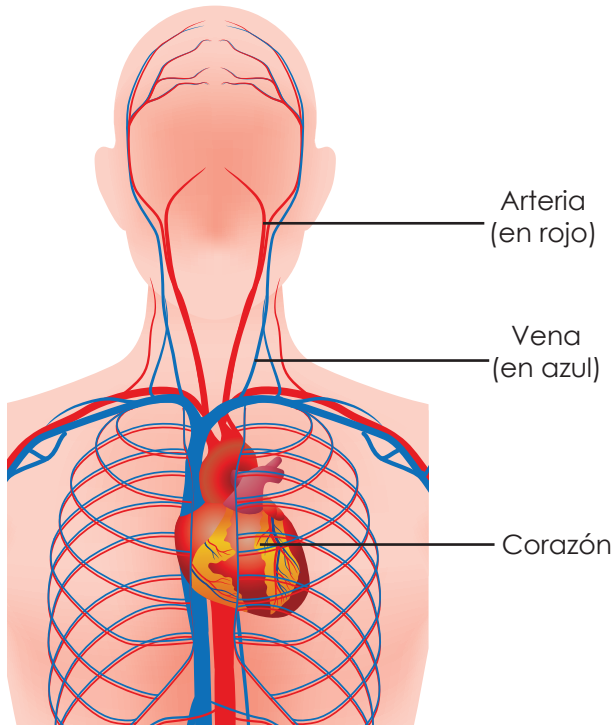
En el caso del dióxido de carbono, la sangre que llega a los alvéolos es rica en este gas; en cambio, el aire que entra por las vías respiratorias tiene poca concentración del mismo. Por lo tanto, el dióxido de carbono pasa desde la sangre que llega a los alvéolos pulmonares hacia el aire que sale por las vías respiratorias, cuando espiramos.



Sistema circulatorio

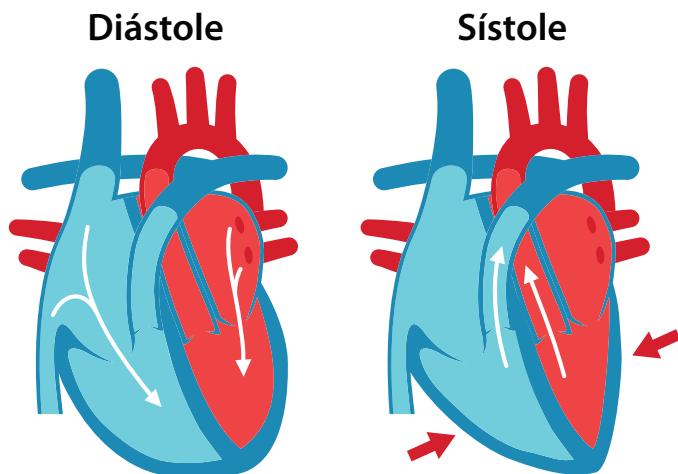
La función del sistema circulatorio es la de proveer de nutrientes y oxígeno a todos los órganos y tejidos del organismo vivo, y estos son transportados por medio de la sangre a través de los vasos sanguíneos.

El sistema circulatorio está constituido por los siguientes órganos y estructuras:



Sistema circulatorio

Corazón. Es un órgano conformado por músculo cardíaco, y se caracteriza por siempre estar en constante actividad. Sus movimientos se llaman latidos, y son de dos tipos: **sístole**, que consiste en la contracción de la musculatura del corazón, y **diástole**, que consiste en la relajación de la musculatura del este órgano.



Arterias. Son vasos sanguíneos con tejido muscular fuerte. Están constituidos por tres capas: **capa interna, capa media y capa externa**. Se caracterizan por llevar la sangre desde el corazón hasta el resto de los órganos del cuerpo. Generalmente, llevan sangre oxigenada, es decir, con gran concentración de oxígeno, hacia los demás órganos, excepto cuando llevan la sangre hacia los pulmones, ya que en este caso transportan sangre desoxigenada, es decir, con poca concentración de oxígeno.

Venas. Son vasos sanguíneos con tejido muscular más débil que el de las arterias. Están constituidos también por tres capas: **capa interna, capa media y capa externa**. Se caracterizan por transportar la sangre desde los órganos del cuerpo hacia el corazón. Generalmente, llevan sangre desoxigenada, excepto cuando viene la sangre desde los pulmones hacia el corazón, la cual es sangre oxigenada.

Arteriolas. Son subdivisiones de muy pequeño diámetro de las arterias, las cuales transportan la sangre hacia los capilares.

Vénulas. Son subdivisiones de muy pequeño tamaño de las venas, las cuales transportan la sangre que viene de los capilares.

Capilares. Son los vasos sanguíneos de menor diámetro. Se forman a partir de las subdivisiones de las arteriolas y de las vénulas. Son tan pequeños que los glóbulos rojos incluso llegan a deformarse para poder pasar por el interior de ellos. Los capilares entran en contacto con las células y tejidos de los diferentes órganos, y permiten que se dé el intercambio gaseoso que permite que las células absorban el oxígeno y liberen el dióxido de carbono.

El corazón está conformado por cuatro cámaras: **aurícula izquierda y ventrículo izquierdo**, los cuales reciben sangre oxigenada, y **aurícula derecha y ventrículo derecho**, los cuales llevan sangre desoxigenada. Los vasos sanguíneos que conectan con el corazón son los siguientes: **aorta, vena cava superior, vena cava inferior, arterias pulmonares y venas pulmonares**.

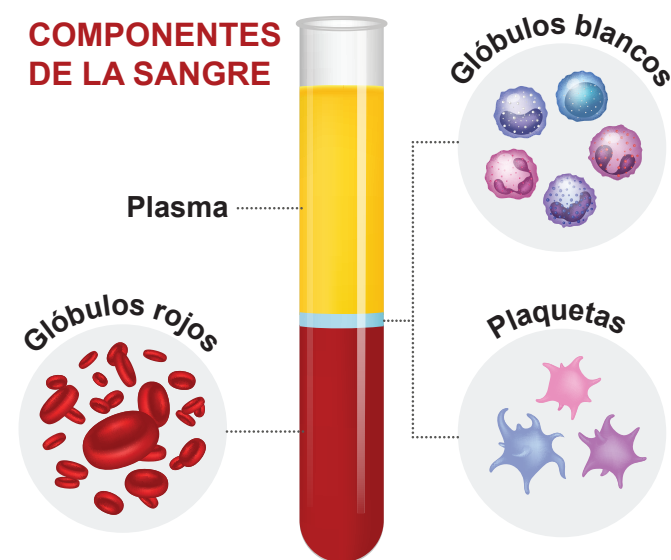
La circulación

La circulación es el proceso por el cual la sangre transporta nutrientes y oxígeno hacia todos los órganos y tejidos del organismo vivo; además, se encarga de transportar los productos de desecho hacia los órganos encargados de su eliminación.

Los nutrientes absorbidos por el sistema digestivo y el oxígeno obtenido por el sistema respiratorio deben ser transportados hacia las **células** (los tejidos son conjunto de células), para que estas puedan producir energía y, así, crecer, desarrollarse y realizar sus funciones vitales.

La sangre es un tejido conectivo líquido compuesto por **plasma** y **elementos formes**. El plasma es la parte líquida de la sangre y es la que se encarga de diluir y transportar los nutrientes. Los elementos formes son los **eritrocitos** -glóbulos rojos-, los cuales se encargan de transportar el oxígeno; **leucocitos** -glóbulos blancos-, los cuales se encargan de defender al organismo contra microorganismos patógenos, y **trombocitos** -plaquetas-, los cuales tienen como función agruparse alrededor de una lesión o herida para favorecer el proceso de cicatrización.

Los eritrocitos son los encargados de transportar el oxígeno hacia todas las células del organismo, por medio de una molécula llamada **hemoglobina**. Esta molécula también se encarga de transportar el dióxido de carbono hacia las vías respiratorias para que sea eliminado. El dióxido de carbono también es transportado de forma diluida por la sangre.



Existen dos tipos de circulaciones: la circulación mayor y la circulación menor.

Circulación mayor: también es llamada circulación sistémica. Se encarga de transportar sangre oxigenada desde el corazón hacia los órganos del cuerpo por medio de las arterias, y sangre desoxigenada desde los órganos del cuerpo hacia el corazón por medio de las venas.

Circulación menor: también es llamada circulación pulmonar. Se encarga de transportar sangre oxigenada desde los pulmones hacia el corazón por medio de las venas pulmonares, y sangre desoxigenada desde el corazón hacia los pulmones por medio de la arteria pulmonar.

El itinerario de la circulación mayor es el siguiente:

La sangre oxigenada proveniente de las venas pulmonares penetra en la aurícula izquierda, y, luego, pasa al ventrículo izquierdo. El ventrículo izquierdo conecta con la aorta, la cual se encarga de llevar la sangre hacia todos los órganos y tejidos del cuerpo por medio de las arterias, arteriolas y capilares.

Cuando la sangre ingresa a los órganos y tejidos, el oxígeno es utilizado y el dióxido de carbono, producido por el metabolismo celular, entra en la sangre. Esta sangre es desoxigenada, y es recogida por los capilares, los cuales se agrupan en vénulas y venas; y estas dirigen la sangre hacia la vena cava, la cual la transporta hacia la aurícula derecha.

La sangre desoxigenada que ha entrado a la aurícula derecha pasa al ventrículo derecho, y, de este, fluye hacia las arterias pulmonares. Las arterias pulmonares se ramifican en otras arterias de menor tamaño, arteriolas y capilares, y llevan esta sangre hacia los pulmones.

Cuando esta sangre desoxigenada entra en contacto con los alvéolos pulmonares, libera el dióxido de carbono y recibe oxígeno, por lo cual se vuelve sangre oxigenada. La sangre oxigenada es recogida por los capilares y es enviada, a través de vénulas y venas de menor tamaño, hacia las venas pulmonares. Las venas pulmonares desembocan en la aurícula izquierda, y entonces comienza de nuevo la circulación mayor.

El sistema excretor

El sistema excretor también es llamado sistema urinario, y es el encargado de transportar y eliminar las sustancias de desecho que han sido producidas durante el metabolismo de los alimentos dentro de las células. Este sistema también se encarga de regular la cantidad de agua que hay en nuestro cuerpo.

En la página 156 del Libro de Texto, encontrará un esquema de los órganos y estructuras que conforman el Sistema excretor:

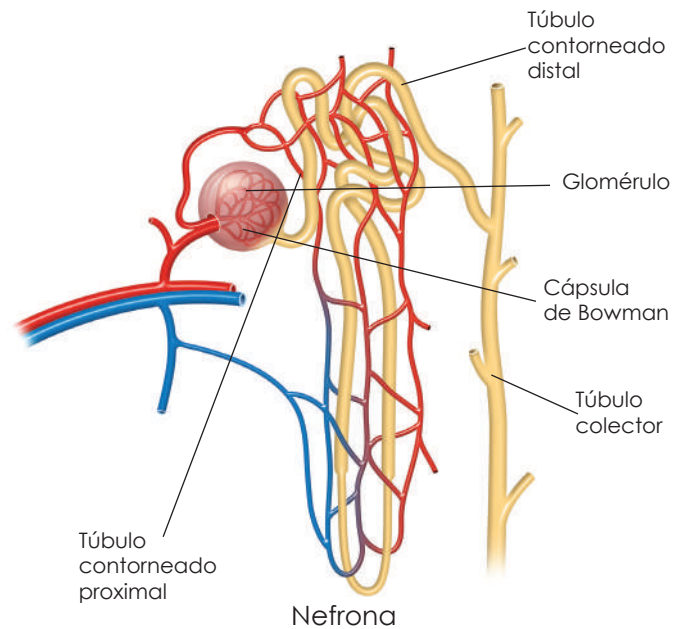
Riñones. Son órganos pares en forma de frijol que se encuentran situados en la parte posterior del abdomen. Su función es la de excretar las sustancias de desecho a través de la orina; también, se encargan de regular la osmolaridad, es decir, el volumen de agua dentro del organismo. Los riñones realizan estas funciones por medio de unidades llamadas **nefronas**.

Uréteres. Son un par de túbulos que surgen de una estructura de los riñones llamada pelvis renal. Su función es la de transportar la orina desde los riñones hacia la vejiga urinaria.

Vejiga urinaria. Es un órgano hueco que está formado por tejido muscular. Su función es la de almacenar la orina proveniente de los riñones, para luego expulsarla por un proceso llamado micción; es decir, permite que el organismo orine.

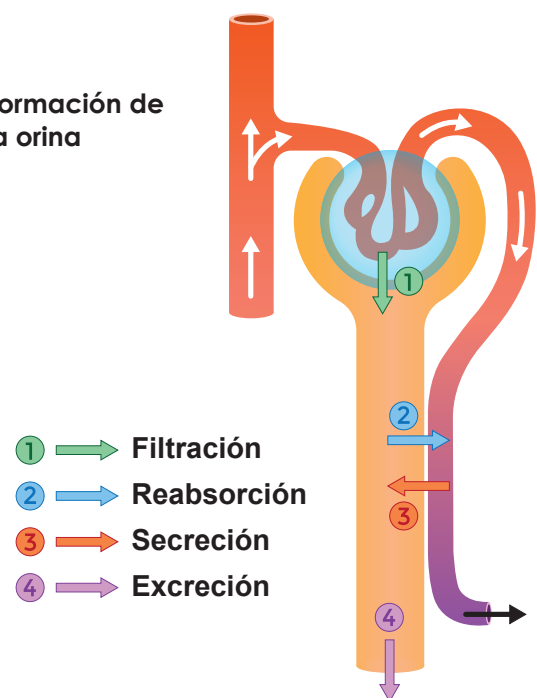
Uretra. Es un conducto que se encarga de transportar la orina, desde la vejiga urinaria hacia el exterior del organismo. En el caso del hombre, es una estructura común del sistema excretor y del sistema reproductor, ya que permite el paso de la orina y del semen. En el hombre, mide unos 20 cm de largo, y pasa a través del pene. En la mujer, la uretra tiene una longitud menor y se encuentra ubicada en la vulva, y solo se encarga de expulsar la orina.

Nefrona. Es la unidad funcional de los riñones. Las nefronas se encargan de hacer la filtración de la sangre. Esta estructura está conformada por un glomérulo, una cápsula de Bowman y túbulos contorneados.



La sangre llega hasta el glomérulo, el cual consiste en un ovillo de capilares. Al pasar la sangre por estos, se filtra, permitiendo que el agua, la urea, las sales y el azúcar pasen al interior de la cápsula de Bowman. Cuando este filtrado pasa por los túbulos contorneados proximales y distales, las sales, el azúcar y otras sustancias son resorbidas. El resultado de este proceso da lugar a la **orina**, la cual consiste en agua, sales minerales, urea y ácido úrico. La orina pasa al tubo colector, donde es llevada a la pelvis renal para ser transportada, a través de los uréteres, hacia la vejiga urinaria, la cual, a través de la uretra, termina llevándola al exterior del organismo.

Formación de la orina



Cierre de unidad

En el resumen, se presentan las funciones principales de cada sistema de órganos.



Puede organizar un espacio para que sus estudiantes realicen una lluvia de ideas de lo aprendido en la unidad, tomando en cuenta los indicadores de logro.

Resumen

Ayuda a nuestros amigos a repasar lo que hemos aprendido durante esta unidad.



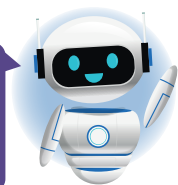
El sistema digestivo es el que se encarga de procesar los alimentos por medio de la digestión. La digestión permite que obtengamos los nutrientes que necesita el cuerpo para mantenerse vivo.

El sistema respiratorio es el que nos permite obtener el oxígeno del aire que respiramos. Este oxígeno se utiliza para que obtengamos la energía de los nutrientes.



El sistema circulatorio es el que permite al cuerpo poder transportar los nutrientes y el oxígeno por todos los órganos. También permite transportar el dióxido de carbono y las sustancias residuales para ser eliminados.

El sistema circulatorio realiza este proceso por medio de la circulación. La circulación se divide en circulación menor, que lleva la sangre desde el corazón hasta los pulmones y desde los pulmones de regreso al corazón, y la circulación mayor lleva la sangre desde el corazón hasta los órganos del cuerpo y desde los órganos del cuerpo de nuevo al corazón.



El sistema excretor es el encargado de eliminar las sustancias residuales que se forman cuando nuestro cuerpo procesa los nutrientes. La forma de eliminar estas sustancias de desecho es por medio de la orina.

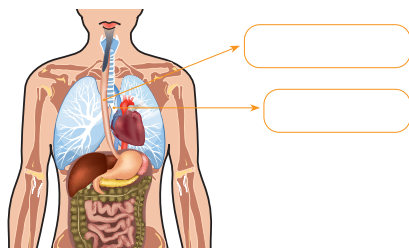
En esta parte, el estudiante responderá preguntas relacionadas con los temas abordados durante la unidad. Para las preguntas se tomarán en cuenta ejemplos diferentes a los vistos durante las lecciones, para, así, permitir que el estudiante utilice la analogía al momento de responder.

Evaluación



Pongamos a prueba nuestros conocimientos sobre el cuerpo humano.

1. Analiza lo siguiente: ¿Qué tipo de digestión se da cuando las enzimas del intestino están digiriendo el alimento?
2. Identifica en la imagen cuál es el esófago y cuál es la tráquea.



Estudiemos constantemente para que logremos responder cualquier evaluación.



3. Hay una arteria llamada arteria torácica. Según su nombre, ¿desde qué órgano crees que viene y hacia qué órgano crees que va?
4. ¿Qué órganos son los mostrados en esta imagen?



5. ¿Qué otra función crees que tiene la uretra?

Evaluación avanzada

6. Investiga qué es el metabolismo y descríbelo tomando como ejemplo un guineo que hayamos consumido en el desayuno.

Criterios de evaluación

- Reconoce nombres de órganos de los sistemas del cuerpo humano.
- Identifica algunas funciones de órganos de sistemas del cuerpo humano.

En la parte de *Tecnología*, se le muestra al estudiante la importancia de los modelos del cuerpo humano y la utilidad de las simulaciones en diferentes áreas.



- Realice una lluvia de ideas con sus estudiantes sobre las diferentes aplicaciones en la actualidad de los modelos y simulaciones del cuerpo humano.
- El código QR muestra un enlace para descargar la aplicación del Esqueleto/Anatomía 3D.



TECNOLOGÍA

Ahora conozcamos acerca de la importancia de los modelos y de las simulaciones.



Los modelos de sistemas orgánicos son representaciones físicas que nos permiten conocer cómo se encuentran los órganos dentro de nuestro cuerpo.

Los modelos los podemos elaborar nosotros mismos por medio de diversos materiales como papel maché, papel foamy, plastilina, cartulina y muchos más. También existen modelos que venden algunas tiendas de productos científicos.

Además de los modelos orgánicos también hay modelos de otras áreas, como los modelos de los sistemas planetarios, modelos de compuestos químicos, entre muchos más.



En el código QR de abajo podrás encontrar sorprendentes simulaciones del cuerpo humano.



Si quieres descargar la app de Esqueleto Anatomía 3D escanea este código.



Las simulaciones de sistemas orgánicos son representaciones dinámicas que nos permiten ver como son los órganos exactamente. Y decimos que son dinámicos porque podemos mover los órganos y hasta ver su interior. Las simulaciones se realizan por medios computarizados. Además de las simulaciones orgánicas también hay simulaciones de otras áreas, como la simulación del

movimiento de un cohete, la simulación del comportamiento de los organismos vivos en un ecosistema, entre otros más.

Actividad avanzada

Indicadores avanzados:

- Relaciona los exámenes clínicos con el monitoreo de las funciones sistémicas.
- Deduce la utilidad de simulaciones o modelos para estudiar enfermedades.

Puede diseñar actividades puntuales para el logro de los indicadores avanzados, como los siguientes ejemplos:

A. Diagnóstico clínico de tu propio organismo

1. Funcionamiento del sistema digestivo

Escala de heces de Bristol			
Tipo 1		Trozos duros separados, que pasan con dificultad.	Estreñimiento importante
Tipo 2		Como una salchicha compuesta de fragmentos.	Ligero estreñimiento
Tipo 3		Como forma de salchicha con grietas en la superficie.	Normal
Tipo 4		Como una salchicha o serpiente, lisa y blanda.	Normal
Tipo 5		Trozos de masa pastosa con bordes definidos.	Falta de fibra
Tipo 6		Fragmentos pastosos, con bordes irregulares.	Ligera diarrea
Tipo 7		Acuosa, sin pedazos sólidos, totalmente líquida.	Diarrea importante



Sugírela a sus estudiantes que realicen una observación de sus heces fecales, y que realicen un diagnóstico al evaluar su forma, según la escala de Bristol.

Responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué forma presentan tus deposiciones?
- Con base en la forma de tus deposiciones, ¿cómo considerarías el estado de salud de tu sistema digestivo?
- ¿Qué medidas tomarías para mejorar tu digestión? Y si estás saludable, ¿qué medidas tomarías para continuar en un estado sano?
- ¿Qué proceso del sistema digestivo creerías que está involucrado con la forma de las deposiciones?
- ¿Crees que otros sistemas estarían involucrados en la forma de las deposiciones? ¿Por qué?

2. Funcionamiento del sistema respiratorio



También, puede utilizar esta actividad como continuación de la semana 24, *actividad D*.

La capacidad vital de una persona adulta varía entre 3 000 y 4 000 ml, y se mide por los ml de agua desplazada por la espiración.

Con base en los resultados de la semana 24, *actividad D*, responde las siguientes preguntas:

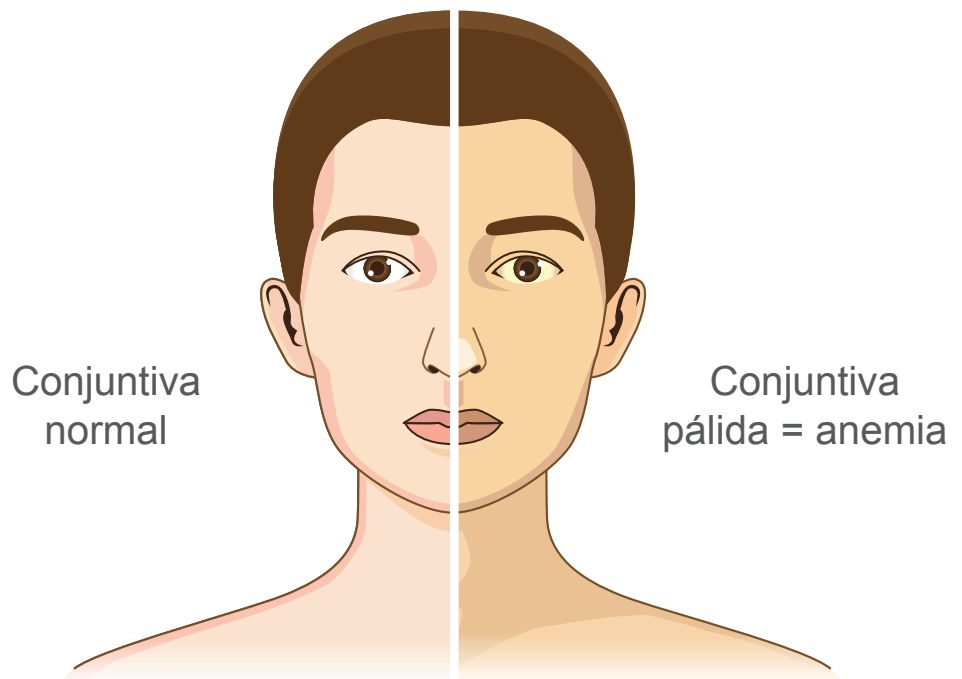
- ¿Cuántos ml dio el resultado de tu espiración?
- Solicita los datos que obtuvieron tus compañeros y calcula el promedio.
- ¿Sentiste dificultad para recuperarte después de haber espirado aire tras haber hecho el ejercicio físico?
- ¿Tu capacidad vital está arriba o abajo del promedio?
- ¿Consideras que tus pulmones se encuentran en buen estado? ¿Por qué?

3. Funcionamiento del sistema circulatorio



Sugíerale a sus estudiantes que observen su conjuntiva, o también la de otras personas de su familia.

La anemia se caracteriza por una disminución de la cantidad de glóbulos rojos en la sangre. Una característica para reconocer si alguien padece de anemia es observando el color de la conjuntiva. Cuando hay anemia, el color de la conjuntiva es pálido. Observa la siguiente imagen y, luego, observa tu conjuntiva en el espejo y responde:



- ¿El color de tu conjuntiva es fuerte o pálido?
- ¿Sientes debilidad cuando realizas ejercicio físico?
- ¿Considerarías que tu nivel de glóbulos rojos en la sangre es el adecuado o que está disminuido por anemia?
- ¿Qué relación consideras que hay entre la capacidad vital, y el número de glóbulos rojos en la sangre, con la energía que poseemos para realizar actividades?

Unidad 6

Cuerpo humano: movimiento e interacciones

Eje integrador: interacciones

● Dominio clave

Distintos sistemas de órganos interactúan para efectuar tareas complejas como la percepción y el movimiento.

● Competencia

Compartir públicamente y con lenguaje científico los registros y las observaciones experimentales propias, para explicar el funcionamiento general y los cuidados de los sistemas: muscular, esquelético, nervioso y reproductor.

● Indicadores de logro

- 6.1. Ejemplifica estructuras musculares, óseas y articulaciones en el cuerpo humano.
- 6.2. Practica con el funcionamiento de músculos y articulaciones.
- 6.3. Elabora un modelo de la contracción muscular para generar movimiento.
- 6.4. Describe la morfología, las funciones y formas de protección de huesos y cartílagos.
- 6.5. Elabora una representación de los principales músculos esqueléticos y huesos del cuerpo humano.
- 6.6. Desarrolla un experimento para evidenciar la percepción sensorial del cuerpo humano.
- 6.7. Explica las funciones, la importancia y los cuidados del sistema nervioso.
- 6.8. Elabora una representación de las partes principales del sistema nervioso humano.
- 6.9. Describe la estructura del sistema reproductor femenino y masculino.
- 6.10. Explica la importancia y cuidados del sistema reproductor.



Duración: 5 semanas

Presentación



La unidad «Cuerpo humano: movimiento e interacciones» está diseñada para fortalecer las habilidades de representación y modelación de los sistemas del cuerpo humano, sus descripciones morfológicas y las de su funcionamiento, así como la experimentación a través de la percepción de olores, sabores y sonidos. Por otro lado, se estimula el cuidado personal con énfasis en la importancia de mantener una postura adecuada y en el cuidado de los sentidos. Para todo ello, el eje de interacciones funciona como un aglutinador de conocimientos acerca de los sistemas de órganos que se interconectan para el adecuado funcionamiento del cuerpo humano; así, el estudiantado podrá aprender conjuntamente acerca de la estructura y funcionamiento de los músculos, y de la morfología y funciones de los huesos y cartílagos, y experimentará con los sistemas sensoriales y su relación con el sistema nervioso. Además, describirá la estructura y funcionamiento del sistema reproductor masculino y femenino. Finalmente, se aprovechan los contenidos para ejemplificar tecnologías médicas para la exploración no invasiva del cuerpo humano.



Preparaciones previas

Para algunas actividades de la unidad, es necesaria la preparación previa de implementos para elaborar modelos del cuerpo humano y para realizar reconocimiento de sitios en áreas verdes, donde los estudiantes puedan ejercitar sus sentidos en el entorno.

A continuación, se presenta un resumen de las actividades que requieren el desarrollo de acciones previas.

Solicitud de implementos

Semana 28	Actividad D
Semana 29	Actividad B
Semana 30	Actividades A y C
Semana 31	Actividad C
Semana 32	Actividad E

Material didáctico

Semana 28	Actividades A, B y C
Semana 29	Actividades B y C
Semana 30	Actividad A
Semana 31	Actividades C y D
Semana 32	Actividades B y E

Recorridos exploratorios

Semana 30	Actividad C
-----------	-------------

Semana 28 Los huesos y músculos de nuestro cuerpo

Contenido

Sistema musculoesquelético

Indicadores de logro

- 6.1. Ejemplifica estructuras musculares, óseas y articulaciones en el cuerpo humano.
- 6.2. Practica con el funcionamiento de músculos y articulaciones.
- 6.3. Elabora un modelo de contracción muscular para generar movimiento.



Preparaciones previas

A. Conociendo tu cuerpo

- Prepare anticipadamente imágenes del sistema esquelético y del sistema muscular, las cuales indiquen los nombres de los huesos y músculos.

B. Observando radiografías

- El desarrollo de la actividad requiere la elaboración de tiras de papel con los nombres de huesos y de articulaciones.

C. Conociendo los principales huesos y articulaciones del cuerpo

- Para esta actividad, es necesario elaborar las piezas del esqueleto humano, como si fuera un rompecabezas.

D. Modelo muscular

- Solicítele a sus estudiantes una vejiga, un trozo de cartón y un tornillo con rosca.

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

En esta etapa, se busca que el estudiantado conozca acerca de los huesos y músculos del ser humano, a través de una práctica de reconocimiento de las partes de su cuerpo. Además, deberá identificar huesos y articulaciones en imágenes de radiografía; de esta manera, podrá comprender cómo los sistemas del cuerpo se interconectan para funcionar de manera coordinada.



Inicie la sesión preguntando a sus estudiantes sobre los nombres de huesos y músculos que conocen.



- Indíquele a sus estudiantes que exploren las partes de su cuerpo donde puedan palpar huesos y músculos.
- Oriéntelos para que reconozcan cómo los huesos y los músculos se interconectan para constituir el sistema musculoesquelético.



Puede obtener imágenes del cuerpo humano en el siguiente enlace:
<https://bit.ly/3wElyGS>



Variante

Utilice esquemas del sistema esquelético y muscular para mostrar los nombres de huesos y músculos.



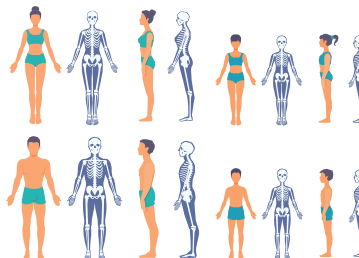
Indagación

Los huesos y músculos de nuestro cuerpo

Empecemos reconociendo los conocimientos acerca del sistema musculoesquelético; iniciaremos con unas preguntas muy sencillas. ¿Qué huesos del cuerpo conoces? Observa tu cuerpo y menciona ¿Qué tipos de músculos conoces?

Según este libro, el sistema musculoesquelético está formado por dos sistemas: Sistema esquelético y Sistema muscular.

El esqueleto es el conjunto de piezas óseas que proporciona al cuerpo una firme estructura multifuncional, locomoción, protección, contención y sustento. Está directamente relacionado con el sistema nervioso para la modulación de las órdenes motoras.



Ahora aprenderás a observar más detenidamente cada parte de tu cuerpo siguiendo las indicaciones de tu docente.



40 min



A. Conociendo tu cuerpo

Procedimiento:

1. Palpa tu rostro; toca tu frente, la parte superior de tus ojos y el contorno de estos, tus pómulos y mandíbula.
2. Repite el ejercicio anterior, pero palpando ahora tus extremidades superiores: debes comenzar con el hombro, luego con el brazo, el codo, el antebrazo, la muñeca y la mano.
3. Ahora toca tu cintura y tus extremidades inferiores.
4. Responde en tu cuaderno de trabajo lo que se indica.

P. 70



El músculo **masetero** es el músculo de la masticación. Es corto, cuadrilátero, capaz de ejercer una fuerza de 90 kg.



Posible dificultad

Es posible que sus estudiantes tengan poco conocimiento sobre los nombres de los huesos y músculos. De ser así, auxílielos con esquemas para mostrar dónde se ubica cada hueso y músculo del cuerpo humano.

En este apartado, el estudiantado podrá conocer que, a través de radiografías, se puede identificar cómo los huesos se unen a través de las articulaciones. Además, relacionará que el equipo de rayos X es utilizado en el campo de la medicina.

1 Te has preguntado, ¿cómo se hace una radiografía?

¿Qué te parece si realizamos la siguiente actividad?

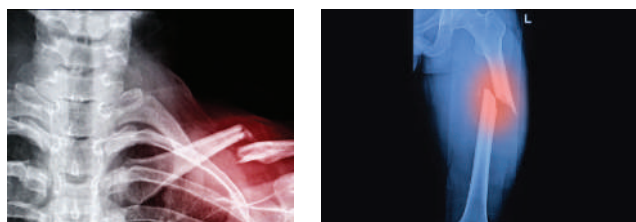
B. Observando radiografías

Procedimiento:

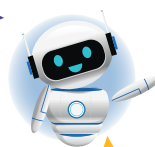
1. Observa estas imágenes de diferentes radiografías del sistema esquelético.
2. Identifica huesos y articulaciones.
3. Contesta las preguntas que se encuentran en tu cuaderno de trabajo.



No te parece interesante como la ciencia ha evolucionado para que por medio de aparatos especializados podamos observar cualquier tipo de daños en nuestro cuerpo.



Unidad 6



30 min

2 Una radiografía es una prueba rápida e indolora que genera imágenes de las estructuras internas del cuerpo, en especial de los huesos.

3 Veamos en que consiste. Los rayos X pasan a través de la mayoría de los objetos, incluso el cuerpo humano.

4 Una vez que se encuentran cuidadosamente dirigidos a la parte del cuerpo a examinar, una máquina de rayos x genera una pequeña cantidad de radiación que atraviesa el cuerpo, produciendo una imagen en película fotográfica o proyectable en un detector especial.

Mencione que las radiografías se obtienen a través de un equipo de rayos X.

Puede conocer más sobre la historia de los rayos X en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3Nh8ajl>



Variante

Utilice el esquema del esqueleto de la actividad anterior para colocar tiras de papel con los nombres de las articulaciones.

Semana 28 165



- Indíquele a sus estudiantes que observen con atención las imágenes de las radiografías para que ubiquen los sitios de unión entre los huesos.
- Explique que esos puntos en los que se unen dos o más huesos son las articulaciones, y que la mayoría son móviles, permitiendo que los huesos también se muevan.



A través de la práctica en equipo, se pretende que el estudiantado identifique los nombres de los principales huesos y articulaciones. Además, se espera que sus estudiantes conozcan el funcionamiento de los músculos al elaborar un modelo de contracción muscular.



Orienta a sus estudiantes para que formen equipos de cuatro integrantes y que elijan a un integrante como su modelo.



- Brinde las piezas del esqueleto que deberán armar.
- Proporcione los nombres de los huesos que deberán identificar: cráneo, columna vertebral, costillas, húmero, cúbito, radio, pelvis, fémur, tibia y peroné. También brinde el nombre de las articulaciones: cadera, hombros, codos, rodillas, muñecas y tobillos.



Puede obtener esquemas de los huesos y articulaciones en el siguiente enlace:
<https://bit.ly/3wElyGS>



70 min



Creatividad

Sabías que tenemos aproximadamente 206 huesos, pero esto no se cumple en los niños, menos en un recién nacido, por ejemplo, tenemos los huesos del cráneo, pero si palpamos la cabeza de un recién nacido encontramos partes blandas llamadas fontanelas o mollera.



1
Te has preguntado, ¿por qué es importante el esqueleto para el cuerpo?



166

Trabajemos en equipo para aprender los nombres de los huesos del cuerpo realizando la siguiente actividad.

C. Conociendo los principales huesos y articulaciones del cuerpo

Materiales:

- Rompecabezas, hojas de papel de color, tirro.

Procedimiento:

1. Trabajaremos en grupos de 4 integrantes.
2. Elegiremos a uno de los integrantes del grupo que será nuestro modelo.
3. Tu docente te brindará las piezas del esqueleto que deberán armar.
4. Coloquemos tirro atrás de cada pieza del rompecabezas para pegarla al integrante del grupo que eligieron.
5. Escribamos en las hojas de color los principales huesos y articulaciones para pegarlas alrededor de nuestro modelo, señalando las partes principales.
6. Indica con la mano donde están ubicados algunos órganos como el cerebro, el corazón y los pulmones.
7. Comparte con el resto de la clase y responde las preguntas en tu cuaderno de trabajo.

P. 71



2
El músculoesquelético es un tejido con capacidad auto regenerativa, que brinda diferentes funciones como: locomoción, estabilidad, producción de calor y protección.



Finalice la actividad explicando las funciones del sistema musculoesquelético.

La página 70 del Cuaderno de Trabajo contiene los espacios para el registro de la etapa de *Indagación*. Aunque muchas respuestas son abiertas, note que pueden servir para evaluar los presaberes de los estudiantes; para ello, puede auxiliarse de los criterios de evaluación.

Cuaderno de Trabajo



Indagación

Los huesos y músculos de nuestro cuerpo

A. Conociendo tu cuerpo

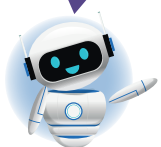
1. Dibuja lo que percibiste bajo la piel: como los brazos, cara y los demás huesos de tu cuerpo. Luego observa la imagen del esqueleto que tu docente te mostrará y compara el dibujo que has hecho, escribe los huesos que pudiste identificar.

2. ¿Cuál es el sistema que está representado en el dibujo?
El sistema esquelético.
3. ¿Por qué es importante el sistema musculoesquelético para el cuerpo?
Porque nos permite el movimiento del cuerpo y poder realizar actividades como caminar, correr saltar y bailar.

P. 164

B. Observando radiografías

Contesta las siguientes preguntas.



1. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con equipo de rayos X?
Ventajas: Gracias a éstos es posible ver el tejido y la estructura ósea del cuerpo, identificar fracturas y es una prueba rápida e indolora.
Desventajas: Es la exposición a la radiación, esto sucede si se usa constantemente.
2. ¿Qué pasaría si no existieran estos tipos de exámenes?
No se podrían observar las fracturas del cuerpo.

P. 165



Orienta a sus estudiantes para que dibujen la forma de los huesos que perciben bajo su piel y que los comparen con los del esquema que les mostró.

Criterios de evaluación

- Representa la forma de los huesos del cuerpo.
- Reconoce y nombra los huesos del cuerpo humano que conoce.
- Indaga sobre el funcionamiento del sistema musculoesquelético.

Criterios de evaluación

- Expresa adecuadamente los conocimientos adquiridos.
- Reconoce la importancia de los equipos de rayos X para el campo de la medicina.

Con la actividad D, sus estudiantes podrán modelar la contracción muscular y, con ello, se espera que comprendan que el sistema esquelético está íntimamente relacionado con el sistema muscular.

Unidad 6

Con el recurso RA puede mostrar los componentes del sistema esquelético.



1 h

- Inicie la actividad preguntándole a sus estudiantes si conocen el músculo bíceps, y luego indique dónde se encuentra ubicado.
- Auxilie a sus estudiantes para que puedan colocar de la manera correcta los materiales para armar el modelo.

Qué te parece si hacemos un experimento para entender mejor el funcionamiento del músculo bíceps?

D. Modelo muscular

Materiales:

- Globo, cartón, lana, tiro, sacabocado, tijera, un tornillo y una rosca.

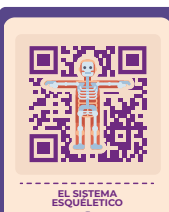
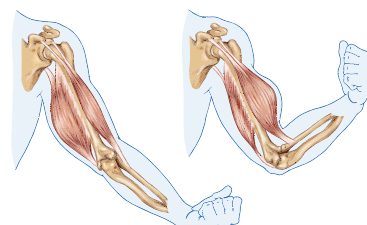
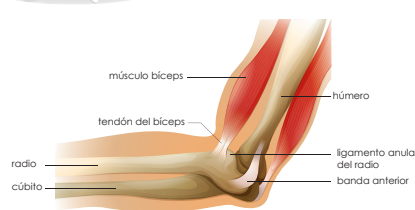
Procedimiento:

1. Corta dos trozos de cartón, estira e infla el globo, pero no mucho, luego amarra el globo con un cordel de lana en ambos extremos.
2. Con los trozos de cartón harán dos orificios con el sacabocado y une las dos piezas con un tornillo.
3. Perfora nuevamente los extremos del cartón con mucho cuidado con ayuda de tu docente.
4. Introduce la lana por los orificios del cartón y por último lo amarras.
5. Responde las preguntas de tu cuaderno de trabajo.

P. 71

1 Puedes seguir los siguientes pasos para elaborar el modelo muscular, puedes apoyarte en el video del sistema locomotor y observa cómo realizar el modelo.

2 El bíceps trabaja en pareja con otro músculo llamado tríceps. Mientras uno se contrae el otro se relaja y viceversa.



Es una colección de huesos, tejido cartilaginoso y ligamentos que los fortalecen.



Nota: Si quieres conocer más sobre el sistema locomotor puedes acceder al siguiente código QR.

Semana 28 167

Criterios de evaluación

- Sigue las indicaciones de acuerdo con el orden sugerido.
- Representa el funcionamiento de una contracción muscular.

En esta página del Cuaderno de Trabajo, se hacen preguntas sobre las actividades C y D, además, sobre la etapa de Comunicación, se realizan preguntas con los espacios correspondientes para que el estudiante responda. Recuerde que las respuestas pueden ser variadas y son válidas siempre y cuando estén dentro de los criterios de evaluación.

Cuaderno de Trabajo



Creatividad

Unidad 6

C. Conociendo los principales huesos y articulaciones del cuerpo

- Escribe los huesos principales del cuerpo humano.
Cráneo, húmero, cúbito, pelvis, tibia, peroné, fémur, costilla y radio.
- Escribe las principales articulaciones del cuerpo.
Cuello, codo, muñeca, tobillo, rodilla y hombro.

p. 166



Responde las siguientes preguntas.

D. Modelo muscular

- ¿Qué papel crees que utiliza cada pieza del modelo?
- ¿Cómo se relacionan los músculos y los huesos cuando levantas un objeto pesado?
El esqueleto proporciona apoyo y estructura al cuerpo, los músculos proporcionan la fuerza y la resistencia para mover el cuerpo, así como para mover objetos pesados.

p. 167



Comunicación

E. Las articulaciones de nuestro cuerpo

Ahora discute con tus compañeras y compañeros de clase y responden las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles son las funciones de los huesos? ¿Y de las articulaciones?
Los huesos cumplen las funciones de sostener, proteger y mover el cuerpo. En tanto las articulaciones tienen como su más importante función facilitar los movimientos mecánicos del cuerpo.
- ¿Por qué son importantes las articulaciones?
Son importantes por que constituyen puntos de unión y producen movimientos mecánicos, proporcionándole elasticidad y plasticidad al cuerpo.

p. 168



Semana 28 71

Criterio de evaluación

Identifica los principales huesos y articulaciones del cuerpo humano.



Orienta a sus estudiantes para que relacionen las partes del modelo con los músculos del bíceps y del tríceps, los cuales están involucrados en el movimiento del brazo.

Criterio de evaluación

Reconoce las funciones de los huesos y articulaciones.

Con el desarrollo de las actividades de *Comunicación*, se busca que el estudiantado concluya que el sistema musculoesquelético está constituido por huesos, músculos y articulaciones. Además, deberán ser capaces de comunicar dichas características a través de la exposición de su modelo de bíceps.



- Puede realizar un resumen de los tópicos desarrollados en la lección.
- Puede leer un poco más en la sección *Fundamento teórico*.



- Indíquele a sus estudiantes que observen el cuadro con los ejemplos de las articulaciones.
- Puede explicar los ejemplos para facilitar su comprensión.



- Indique cuándo deberán exponerse los modelos de contracción muscular.



Comunicación

El sistema musculoesquelético está constituido por los huesos, los músculos, los tendones y los ligamentos.



Ahora que hemos visto algunas articulaciones es momento de poner en práctica lo aprendido.



Cuello



25 min



168

¿Qué hemos aprendido?

Los huesos forman el esqueleto y los músculos se insertan en los huesos mediante los tendones, permitiendo el movimiento de las articulaciones y el mantenimiento de la postura del cuerpo.

Ahora hablaremos de las articulaciones, estas son las uniones entre huesos que hacen al esqueleto flexible; sin ellas, el movimiento sería imposible. Se clasifican según su amplitud de movimiento:

- **Las articulaciones inmóviles o fibrosas:** no se mueven.
- **Las articulaciones semimóviles o cartilaginosas:** se mueven muy poco.
- **Las articulaciones móviles o sinoviales:** se mueven en muchas direcciones.

Ejemplos de las articulaciones según su movimiento:

Partes del cuerpo	Nombre	Clasificación
	Rodilla	Articulación móvil.
	Cráneo	Articulación inmóvil.
	Columna vertebral	Articulación semimóvil.
	Codo	Articulación móvil.

E. Las articulaciones de nuestro cuerpo

Procedimiento:

1. Observa la articulación indicada en la imagen.
2. Coloca el nombre de otras articulaciones según corresponda la imagen y contesta las preguntas en tu cuaderno de trabajo.
3. Comparte el modelo de músculo que elaboraste.

p. 71



Con el desarrollo de la actividad E, se espera que sus estudiantes identifiquen las articulaciones y que conozcan su clasificación. Además, se espera que compartan el modelo muscular elaborado y que expliquen las funciones de los huesos y articulaciones.

Contenido

Sistema musculoesquelético

Indicadores de logro**6.4.** Describe la morfología, las funciones y formas de protección de huesos y cartílagos.**6.5.** Elabora una representación de los principales músculos esqueléticos y huesos del cuerpo humano.**Preparaciones previas****B. Modelo de esqueleto**

- Solicítele a sus estudiantes trozos de cartón y chinchas. Además, prepare la figura del esqueleto que será recortada.

C. Soporte y movimiento

- Necesitará preparar trozos de poliestireno y palillos de madera (tipo pincho).

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

En esta etapa, se busca que el estudiantado identifique las funciones de los huesos y del esqueleto en general, a través de una dinámica de grupo. Además, se promueve que reconozca la importancia de mantener una postura adecuada.



- Antes de iniciar, puede animar a sus estudiantes a ponerse de pie para realizar una dinámica.
- Pregúnteles qué pasaría si no tuviéramos huesos, y qué actividades se les dificultaría realizar.
- Indíqueles que muevan su cuerpo, sus manos, su cintura y sus pies, y, luego, que señalen dónde están ubicados el cerebro, el corazón y los pulmones.



40 min



Antes de culminar la actividad, mencione la importancia de los huesos para realizar movimientos y para proteger los órganos internos del cuerpo.



Indagación

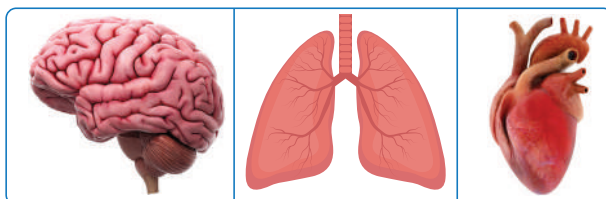
Movimiento y soporte

Unidad 6

Alguna vez te has preguntado ¿Cuáles son los órganos que necesitan mayor protección?

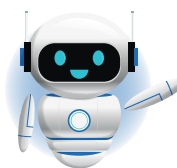
1

El cerebro, los pulmones y el corazón.



2

¿Qué pasaría si no tuviéramos huesos? Lo descubriremos juntos.



Según este libro, los músculos se fijan a los huesos y tiran de ellos para permitir el movimiento del cuerpo.



A. La función de los huesos

Procedimiento:

1. Ahora imaginémonos: ¿Podríamos sentarnos, correr o mover nuestros cuerpos, si no tuviéramos huesos?
2. Ponte de pie y comienza a mover tu cuerpo, manos, pies y cintura.
3. Identifica cerebro, corazón y pulmones en la imagen de arriba y señala en que parte de tu cuerpo se encuentran.
4. Responde las preguntas en tu cuaderno de trabajo.

P. 72



Fíjate qué...



La columna vertebral es el eje que sostiene todo el resto de las estructuras corporales.

Semana 29

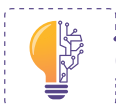
169



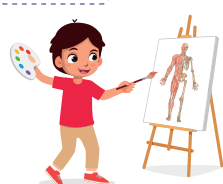
Realice una reflexión sobre la importancia de mantener una postura adecuada.



Con la elaboración de modelos, se espera que el estudiantado reconozca las funciones de soporte y movimiento del esqueleto. Además, se espera que pueda identificar los músculos involucrados en los distintos movimientos del cuerpo.



Creatividad



Continuaremos ampliando el conocimiento sobre nuestro cuerpo.

Te preguntarás ¿Qué hace mover el esqueleto? ¿Qué piensas que sea?

1 Descubramos juntos que hace que nuestro cuerpo se mueva.

2

Los músculos son el motor y hacen que los huesos se muevan ya que están unidos a ellos mediante los tendones.

B. Modelo de esqueleto

Ahora para responder esa duda arma un esqueleto humano articulado. Solicítale al docente que te brinde los materiales para el grupo.

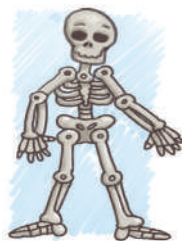
Materiales:

Cartón, chinchas, página con la figura del esqueleto para recortar, colores, tijera, lana, pegamento, nombre de los huesos y articulaciones.

Procedimiento:

1. Recorta el esqueleto y une las piezas según las indicaciones de tu docente.
2. Luego que esté listo el modelo coloca a los huesos y las articulaciones el nombre que les corresponda.
3. Verifica en el modelo si los nombres están escritos correctamente y ahora mueve el esqueleto.
4. Responde las preguntas en tu cuaderno de trabajo.

P. 72



3

¿Te has imaginado que pasaría si no tuviéramos huesos?

4

No podríamos mantenernos, ni desplazarnos, fuéramos como una medusa fuera del agua. Ya que los huesos le dan forma a nuestro cuerpo y nos protegen. Si no tuviéramos huesos, nos asemejaríamos a los invertebrados de cuerpo blando. Nuestro cuerpo sería como una gelatina.



170



- Auxilie a sus estudiantes al momento de recortar la figura del esqueleto.
- Indíqueles que deben colocar las chinchas en los sitios donde se unen los huesos para simular las articulaciones.
- Indíqueles que pueden colocar plastilina o cartón en la parte de atrás de las chinchas para evitar cualquier herida en sus dedos.
- Asegúrese de lograr el movimiento entre los huesos.
- Oriéntelos para señalar los nombres de los huesos y articulaciones en los sitios correctos.

Variante

Si no posee chinchas, puede colocar trozos de lana en los puntos de unión de los huesos y hacerles un nudo en la parte de atrás de la figura.



Finalice la actividad explicando que los huesos le dan sostén y forma al cuerpo de los vertebrados; en cambio, los animales invertebrados tienen un cuerpo blando, como el de las medusas.

El objetivo de la actividad C es que el estudiantado pueda reconocer que los huesos permiten el sostén y desplazamiento del cuerpo.

Unidad 6



50 min

- Puede solicitarles a sus estudiantes que armen equipos para optimizar los materiales.
- Indíqueles que deben observar con atención lo que le sucede al modelo cuando se retiran los palillos, y que anoten sus observaciones.
- Puede leer más información sobre las funciones de los sistemas esquelético y muscular en la sección *Fundamento teórico*.

Ahora aprenderemos la importancia del esqueleto para el soporte y movimiento del cuerpo.

C. Soporte y movimiento

Materiales:

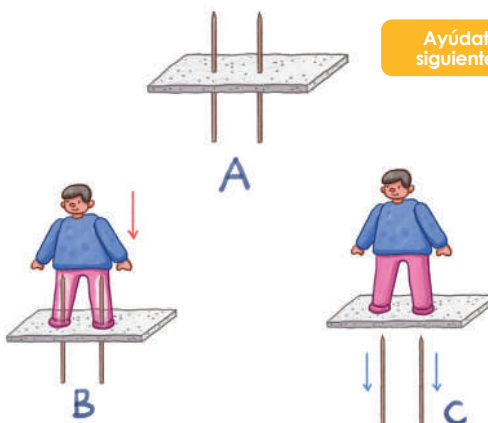
- Para el modelo utilizaremos palillos de madera (pinchos o brochetas), un trozo de poliestireno y plastilina.

Procedimiento:

1. Colocaremos los palillos en el poliestireno como se muestra en la imagen A.
2. Forma las piernas de una persona con plastilina, como se muestra en la imagen B, posteriormente completa la forma del cuerpo.
3. Al momento que finalicemos, retira los palillos por debajo del poliestireno y podrás observar que el modelo se cae como se muestra en la imagen C.
4. Comparte los resultados y las conclusiones.
5. Completa el cuadro de tu cuaderno de trabajo.

P. 73

Ayúdate de los siguientes pasos:



El hueso más duro del cuerpo humano es el **fémur**, ubicado en el muslo y encima de la rodilla. Es, además, el más largo y voluminoso. Su fortaleza se debe a su función como **sostén**.



Si quieres conocer más sobre el sistema esquelético puedes acceder al siguiente código QR.

Semana 29 171

Criterio de evaluación

Explica la función de los huesos involucrados en el sostén y desplazamiento del cuerpo.

En la página 72 del Cuaderno de Trabajo está el espacio para responder las preguntas de la actividad A de Indagación y la actividad B de Creatividad. Puede hacer breve retroalimentación con los estudiantes para que respondan de la forma correcta. Considere las variantes de las respuestas como válidas siempre y cuando estén dentro de los criterios de evaluación.

Cuaderno de Trabajo

Movimiento y soporte

Indagación

A. La función de los huesos

Conversa con tus compañeros de clase, y completen las siguientes preguntas:

- Menciona dos ejemplos de protección.
Cráneo y costilla.
- ¿Qué órganos creen que se encuentran en el tórax y en la cabeza?
En tórax: corazón y pulmones. En la cabeza: cerebro.

Huesos protectores	Función	Órgano que protege
Cráneo	Proteger al encéfalo y proveer un sitio de adhesión para los músculos faciales.	Cerebro
Costilla	Protege a los pulmones.	Pulmones
Costilla	Protege al Corazón.	Corazón

Creatividad

B. Modelo de esqueleto

- ¿Cuál es el hueso más largo del cuerpo humano? El fémur.
- ¿Y el más plano? El esternón.
- ¿Cuáles son las partes del cuerpo que permiten caminar?
Las extremidades inferiores, las cuales están formadas por muslo, piernas, pie y cintura pélvica.
- Explica qué permite realizar el movimiento.
Los músculos tiran de las articulaciones, lo que nos permite movernos.



Puede auxiliar a sus estudiantes mencionando que los huesos protectores, como su nombre lo indica, tienen la función de proteger y contener a los diferentes órganos del cuerpo.

Criterio de evaluación

Ejemplifica la función de protección del esqueleto, nombrando algunas de las estructuras involucradas.

Posible dificultad

Si observa que sus estudiantes tienen dificultades para contestar, puede auxiliarlos mostrando nuevamente un esquema del esqueleto.

72

Criterios de evaluación

- Identifica funciones de los huesos según su forma y tamaño.
- Relaciona la locomoción con el sistema musculoesquelético.

El desarrollo de la actividad D pretende que el estudiantado identifique los músculos, los huesos y las articulaciones que se ven involucrados en los movimientos cotidianos.



Puede organizarlos en equipos y asignarles alguna actividad física: correr, saltar, estirar piernas o brazos, mover la cadera o la cabeza.



50 min

El movimiento es innato, surge desde la gestación al sincronizar nuestros movimientos con los de nuestra madre.



D. Movimientos del cuerpo

Procedimiento:

1. Ahora realicemos diversos movimientos, sigue las indicaciones de tu docente.
2. Estos movimientos los haremos fuera del salón de clases como por ejemplo caminar, correr, girar la cabeza, saltar con una pierna, saltar con una cuerda, estirar los brazos, separar las piernas hacia los lados, tocar las puntas de los pies con las manos, girar la cintura. Ejemplos:



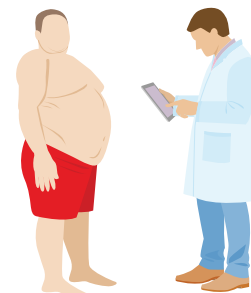
Ahora que se realizó la actividad física, es necesario que respondas el siguiente cuadro. Observa el ejemplo de cómo completar el cuadro de tu cuaderno de trabajo.

p. 73

Movimientos	Músculos que participan	Huesos que participan	Articulaciones que participan
Caminar	Glúteos, cuádriceps.	Fémur, tibia y peroné.	Rodillas y tobillos.

Ahora conozcamos algunas medidas que debemos tener para cuidar el sistema musculoesquelético.

Para que tus huesos y músculos funcionen con normalidad, es necesario mantener tu cuerpo saludable. **El sedentarismo** o falta de actividad física puede ocasionar problemas de salud, como el sobrepeso y la obesidad.



Con el recurso RA puede mostrar la ubicación de la columna vertebral.



LA COLUMNA VERTEBRAL

Está situada en la parte media del tronco y se extiende desde la cabeza hasta la pelvis.



Puede mostrar esquemas del sistema muscular y esquelético para facilitar el llenado del cuadro.

172



Al finalizar, ponga énfasis en la importancia de realizar actividades físicas para mantener una buena salud.

En la página 73 del Cuaderno de Trabajo se encuentran los cuadros de las actividades C, D y E de Comunicación. De ser necesario puede retroalimentar brevemente algunas funciones generales respecto a músculos y huesos, también sobre algunos nombres en los que identifique que los estudiantes tienen dificultad para nombrarlos correctamente. Preste atención a los criterios de evaluación para validar las respuestas.

Cuaderno de Trabajo

Unidad 6

C. Soporte y movimiento

Completa el cuadro siguiente:

Función del sistema muscular	Función del sistema esquelético
Movimiento	Soporte
Estabilidad	Movimiento
Producción de calor.	Protección

D. Movimientos del cuerpo

Completa el siguiente cuadro según el ejemplo:

Movimiento	Músculos que participan	Huesos que participan	Articulaciones que participan
Saltar con la cuerda.	Isquiotibiales, cuádriceps, gemelos, sóleos y glúteos.	Fémur, tibia, peroné.	Rodillas y tobillos.
Correr	Isquiotibiales, cuádriceps, gemelos, sóleo y glúteos.	Columna vertebral, fémur y peroné.	Rodillas, tobillos y hombros.
Estirar las extremidades superiores.	Bíceps y tríceps.	Húmero, cúbito y clavícula.	Hombro, codo y muñeca.

Comunicación

E. Actividad física

Completa el cuadro con la información de los estudiantes de 4.º Grado. Luego lee y analiza la información y responde las siguientes preguntas.

Actividad Física	Niños	Niñas
Jugar fútbol.		
Natación		
Correr		
Andar en bicicleta.		
Sin actividad.		

- ¿Cuántos niños realizan actividad física? _____
- ¿Cuál es el ejercicio más practicado por los estudiantes de tu grado? _____

Posible dificultad

Si observa dificultades en el llenado del cuadro, puede facilitar información sobre las funciones de los sistemas muscular y esquelético.

Criterio de evaluación

Identifica las funciones del sistema muscular y esquelético.

Criterio de evaluación

Identifica huesos, músculos y articulaciones involucrados en los movimientos del cuerpo.

Criterios de evaluación

- Cuantifica apropiadamente el número de estudiantes que realizan actividades físicas.
- Comunica sus resultados a través de una encuesta.

Semana 29

73

Con el desarrollo de las actividades de *Comunicación*, se busca que el estudiantado reconozca que una buena alimentación y una buena actividad física ayudan a mantener en buenas condiciones nuestros huesos y músculos. Además, deberán ser capaces de comunicar dicha información a través de una encuesta.



- Orienta a sus estudiantes para que llenen la primera columna de la tabla con la actividad física que usted vaya mencionando. Puede incluir estas: bailar, jugar baloncesto o fútbol, correr, nadar, andar en bicicleta, etc.
- Los estudiantes que realicen dicha actividad levantarán su mano.
- Indíqueles que deben prestarle atención al número de niñas y niños que realizan dicha actividad y anotar el resultado.



35 min

Tratamiento del error

Deben tomarse en cuenta a los estudiantes que no realizan ninguna actividad física y se debe anotar el resultado.



Comunicación

Algo que puedes hacer es alimentarte balanceadamente y practicar periódicamente actividades físicas, pues el ejercicio fortalece los huesos y da flexibilidad a los músculos.



Observemos que actividades físicas realizamos para cuidar nuestro sistema musculoesquelético.



E. Actividad física

Procedimiento:

- A continuación, tu docente te preguntará si realizas o no, algunas de las actividades que te mencionará, **completa el cuadro en tu cuaderno de trabajo** según la información recopilada por tu docente. Ejemplo:

p. 73

Actividad Física	Niños	Niñas
Bailar	5	10

¿Que aprendimos?

La columna vertebral es muy importante para nuestro cuerpo, pero también hay otras partes del cuerpo que lo son como, por ejemplo.

No olvides qué...

Algunos de los músculos más importantes del cuerpo humano, según su localización y función, son: los músculos de la **cabeza, cuello, tronco, brazos y piernas**.



Partes del cuerpo humano	Nombre	Función que desempeña
	Cráneo	Protege el encéfalo. Proporciona cavidad para los órganos y comprende el hueso para la masticación.
	Costillas	Protege a todos los órganos que se encuentran dentro de la cavidad torácica.

Semana 29

173



Puede solicitar que realicen una gráfica de barras para expresar sus resultados.

Contenido

Sistema sensorial y nervioso

Indicadores de logro

6.6. Desarrolla un experimento para evidenciar la percepción sensorial del cuerpo humano.

**Preparaciones previas****A. Estimulando los sentidos**

- Prepare trozos de alimentos salados, ácidos, amargos y dulces, con olores agradables y desagradables.
- Solicítele a sus estudiantes objetos con texturas suaves y ásperas, o consígalos.
- Elabore tarjetas con figuras de plantas, animales, objetos, etc. Recuerde que debe repetir dichas figuras dos veces.

C. Conociendo más nuestro sistema sensorial

- Antes del recorrido, visite previamente los lugares del centro educativo donde pueda observar y escuchar aves o insectos, y tocar rocas, tierra y hojas de plantas.
- Puede brindarle una lupa a sus estudiantes para que puedan observar con más detalle los organismos que encuentren.
- Solicítele a sus estudiantes una fruta que puedan compartir.

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

En esta etapa, se busca que el estudiantado conozca el mecanismo del sistema sensorial, a través de la estimulación de sus sentidos, con un ejercicio para percibir sabores, texturas, olores y audios. Además, ejercitará su habilidad para recordar a través de un juego de memoria.



- Proporcione a cada pareja las muestras de alimentos.
- Oriéntelos para que sientan el sabor, y que indiquen si es dulce, salado, ácido o amargo, y, además, si es un olor agradable o desagradable.



Prepare las tarjetas con diferentes figuras para el juego de memoria. Asegúrese de brindar las figuras completas para que sus estudiantes armen las parejas.

Variantes

- Puede variar los alimentos según disponibilidad.
- Puede imitar los sonidos de los animales para que sus estudiantes identifiquen el animal al que pertenece cada sonido.



Indagación

Nuestro sistema sensorial

Se llama sistema nervioso al conjunto de órganos y estructuras de control e información del cuerpo humano, constituido por células altamente diferenciadas, conocidas como neuronas, que son capaces de transmitir impulsos eléctricos a lo largo de una gran red de terminaciones nerviosas.

Te has preguntado, ¿cómo estimular los sentidos?

Lo descubriremos juntos realizando la siguiente actividad.



45 min



Materiales:

Sal, limón, chocolate, café, tomate, plastilina, algodón, cuerda, tela, cilantro, carao, cebolla, canela, tarjeta memoria.

A. Estimulando los sentidos

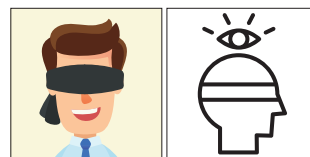
Conoceremos más sobre el sistema sensorial a través del tacto, vista, oído, olfato y gusto, sigue las indicaciones de tu docente.

Procedimiento:

1. Esta actividad será en pareja. Pide a tu pareja que se cubra sus ojos.
2. Gusto. Coloca 5 muestras para que tu pareja diga el sabor que percibe.
3. Tacto. Coloca 4 muestras para que tu pareja describa su textura y forma.
4. Olfato. Coloca 4 muestras para que tu pareja diga si es olor agradable o desagradable.
5. Oído. Sonará una pista de sonidos animales y deben identificarlos.
6. Juego de memoria. Pon tarjetas de figuras sobre el pupitre o mesa. Levántalas para encontrar las parejas de figuras.



174



Completa los cuadros y contesta las preguntas que se encuentran en tu cuaderno de trabajo.

P. 74



Finalice la actividad explicando que los sentidos nos brindan información del medio externo y que el sistema sensorial proporciona una respuesta ante estos estímulos. Puede leer más información en la sección *Fundamento teórico*.



A través de un ejercicio de equilibrio, el estudiantado podrá comprender cómo el sistema nervioso coordina los movimientos del cuerpo. Además, seguirá estimulando sus sentidos a través de la exploración en una actividad al aire libre. Finalmente, construirá un modelo del sentido del gusto para comprender su funcionamiento.



Creatividad

Unidad 6

En la actividad de los sentidos, pudimos darnos cuenta que son muy importantes, ya que los seres humanos percibimos los cambios del medio a través de los órganos de los sentidos y respondemos a los diferentes estímulos mediante la acción conjunta del sistema nervioso y musculoesquelético.



¿Alguna vez te has preguntado que nos permite controlar y percibir la postura del cuerpo?

Sí, el sentido del equilibrio nos brinda la capacidad de poder mantener una posición.

A continuación, realizaremos un pequeño ejercicio.



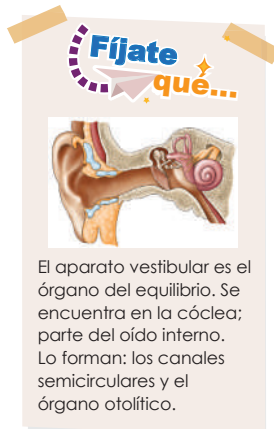
Podemos comprobar fácilmente cómo el sentido del equilibrio también contribuye a la obtención de la información a través de la visión y la piel.

B. Nuestro cuerpo y el equilibrio

Procedimiento:

1. Ponte de pie y levanta una pierna.
2. Baja la pierna y repite el proceso, pero ahora con los ojos cerrados.
3. Analiza y responde:

¿Por qué con los ojos cerrados es más difícil equilibrar el cuerpo?



El aparato vestibular es el órgano del equilibrio. Se encuentra en la cóclea; parte del oído interno. Lo forman: los canales semicirculares y el órgano otolítico.

Semana 30 175



- Brinde indicaciones claras para que sus estudiantes realicen el ejercicio con los ojos abiertos al principio, y, luego, con los ojos cerrados.
- Anímelos para que expresen qué experimentaron.
- Explique que mantener el equilibrio con una sola pierna es difícil, porque se pierde un punto de apoyo (sentido del tacto), y esto se dificulta aún más cuando restringimos otro sentido, como la vista, lo que se debe a que se pierde un punto de referencia para mantener la posición del cuerpo.
- Puede utilizar un esquema para indicar el lugar donde está ubicada la cóclea, dentro del oído interno.



20 min

Criterio de evaluación

Reconoce la importancia del oído y la vista para mantener el equilibrio del cuerpo.

En este apartado, se pretende que el estudiantado pueda estimular su sistema sensorial a través de la observación, y que, además, pueda escuchar, oler y sentir lo que se encuentra en su entorno.



Indíquele a sus estudiantes que le presten atención a los estímulos externos, como, por ejemplo, si hay brisa, si sienten calor o frío, si perciben algún olor particular o si experimentan la textura de hojas, tierra, rocas, etc.



Con el recurso RA puede mostrar la morfología del globo ocular.



- Indíquele a sus estudiantes que guarden silencio durante el recorrido.
- Indíqueles que pueden hacer sus observaciones y anotarlas en su cuaderno de apuntes.
- Enfatice que es importante que se laven las manos después del recorrido para poder compartir la fruta que llevaron.
- Anímelos a conversar con sus compañeros para expresar su experiencia en el recorrido.



1 h

¿Recuerdas los sistemas sensoriales?
¿Conoces los principales sistemas sensoriales?

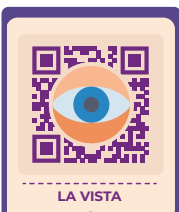
¿Qué te parece si hacemos un recorrido por el área verde del centro educativo para repasar los sistemas sensoriales?

C. Conociendo más nuestro sistema sensorial

En esta ocasión pondrás a prueba todos tus sistemas sensoriales, sigue las indicaciones de tu docente.

Procedimiento:

1. Se realizará un recorrido dentro del centro educativo, pasando por todos los lugares. Es importante que lleves tu cuaderno para hacer anotaciones de lo que percibes, además lleva una fruta para compartir con otro estudiante dentro del salón de clases.
2. Pon en práctica tus sentidos, escucha atentamente a tu alrededor, es importante que guardes silencio, así podrás escuchar el canto de las aves y el sonido de insectos, etc.
3. Observa las plantas y árboles que te rodean, es importante que tengas una lupa en tu mano para poder ver minuciosamente y a la vez puedas tocar y oler.
4. Cuando finalice el recorrido, lávate las manos y comparte la fruta con el compañero/a que tengas a la par, disfrútala y siente su sabor.
5. Exprésale a tus compañeros de clases las sensaciones experimentadas, que sistema sensorial las percibió, lo que te gustó más.



El ojo es el órgano principal del sistema visual, que capta las imágenes vistas y las convierte en señal eléctrica al nervio óptico.









176

Criterios de evaluación

- Sigue indicaciones de manera ordenada.
- Experimenta la percepción sensorial con evidencias.
- Registra y comparte sus observaciones.

La página 131 del Cuaderno de Trabajo contiene los espacios de registro para la etapa de *Indagación*. Recuerde que muchas respuestas serán abiertas y otras serán subjetivas o apreciativas; no obstante, si desea evaluar estos productos, puede auxiliarse de los criterios mostrados a continuación.

Cuaderno de Trabajo

Nuestro sistema sensorial

Indagación

Completa los siguientes cuadros según la respuesta del compañero, luego revisala para saber si está en lo correcto.



A. Estimulando los sentidos

Sabores	Amargo	Salado	Ácido	Dulce	Umami
Limón					
Sal					
Chocolate					
Café					

Objetos	Descripción
Plastilina	
Algodón	
Cuerda	
Tela	

Comida	Olor agradable	Olor desagradable
Cilantro		
Carao		
Canela		
Cebolla		

a. Escribe el nombre de los animales que escuchas en la pista.

b. ¿Qué pasaría si no tuviéramos el sentido de la vista?

No pudiéramos observar lo que nos rodea.

c. ¿Qué sentidos se ven afectados cuando te resfrías?

El sentido del oído, olfato y gusto.

d. ¿Cuáles son las texturas que te han parecido más agradables al tacto?



Tome en cuenta que el sabor umami se tiende a percibir similar al salado por algunos paladares. Asimismo, los olores agradables y desagradables dependen enteramente de cada persona. Por ello, no pueden considerarse correctos o incorrectos, si estos no concuerdan con la percepción sensorial de cada individuo.

Criterio de evaluación

Organiza sus apreciaciones sensoriales dentro de las tablas.

Criterio de evaluación

Explica la importancia de los sentidos en el contexto de su vida diaria.

Con esta actividad se pretende que el estudiantado aprenda los sabores básicos a través de ejemplos de alimentos, y que relacione su percepción con las papilas gustativas de la lengua.



El esquema le servirá para que sus estudiantes relacionen los cinco sabores básicos con algunos ejemplos de alimentos donde cada sabor es intenso. Esto no significa que los sabores se perciban en una región específica de la lengua.



50 min

Variante

Si no cuenta con plastilina, puede elaborar bolitas de papel crepón para identificar los distintos sabores en la lengua.



Puede solicitarles a sus estudiantes que expongan sus carteles frente al resto de la clase y que compartan sus trabajos en las redes sociales de la institución educativa. Esto puede organizarse dentro de la actividad E, en la etapa de Comunicación.

Ahora que ya sabes más sobre los sistemas sensoriales es momento de poner en práctica tu creatividad.

D. Modelo del sistema sensorial del gusto

En grupos de trabajo, armar el modelo sensorial del gusto.

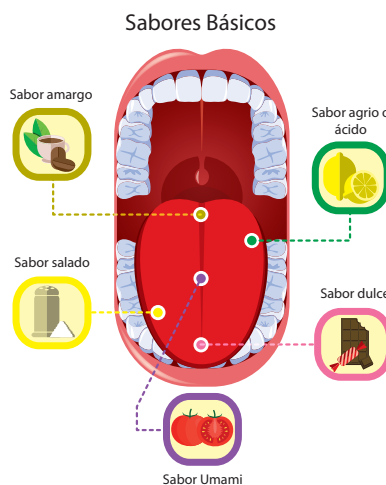
Materiales:

- Lápiz, borrador, lápices de colores, un pliego de cartulina o papel bond (opcional), barras de plastilina de diferentes colores: verde, azul, amarillo, anaranjado y morado.

Procedimiento:

1. Dibuja el sentido del gusto con todos los elementos que ves en el dibujo de referencia de abajo.
2. Utiliza la plastilina de diferentes colores para identificar los distintos sabores en la lengua. Amargo (verde), ácido (azul), salado (amarillo), dulce (anaranjado) y umami (morado).
3. Escribe cada sabor en cada cuadro que corresponde.
4. Coloca en el cuadro de cada sabor un ejemplo de comida o bebida que corresponda.
5. Contesta las preguntas que están en tu cuaderno de trabajo.

P. 75



Unidad 6

Este libro dice que se han establecido cinco sabores básicos: ácido, salado, dulce, amargo y umami.



¿Por qué algunos animales ven el mundo de una manera diferente que nosotros? Nuestros ojos están en la parte de adelante de la cabeza. Los conejos y los caballos tienen los ojos en los lados de la cabeza. ¿Cuál es la diferencia?



Semana 30 177

En la página 75 del Cuaderno de Trabajo se encuentra el espacio para el llenado de las preguntas de la actividad D, también para llenar la tabla y realizar el gráfico de la actividad E de Comunicación. Si considera evaluar la elaboración del gráfico, tome en cuenta los criterios de evaluación. Puede guiar al estudiante para realizar el gráfico adecuado. Si considera adecuado y lo permite el tiempo, puede explicar brevemente cómo debe leerse correctamente una gráfica.

Cuaderno de Trabajo



Creatividad

Unidad 6

D. Modelo del sistema sensorial del gusto

a. ¿Cuál es la función del sentido del gusto?

Permite percibir el sabor de los alimentos.

b. ¿Que son las papilas gustativas?

Son pequeños órganos sensoriales ubicados en la superficie de la lengua.

c. La lengua es capaz de percibir 5 sabores básicos ¿Cuáles son?

Dulce, amargo, ácido, salado y umami.

p. 177



Comunicación

E. Muestra tus resultados

Con los datos del sentido del gusto de todos tus compañeros y compañeras completa el cuadro y gráfica.

Estudiantes del 4° grado	Amargo	Salado	Ácido	Dulce	Umami
Niños					
Niñas					



Semana 30 75

Criterios de evaluación

- Reconoce la función del sentido del gusto.
- Relaciona los sabores básicos con alimentos comunes.

Variante

Puede solicitar que elaboren barras separadas para identificar al grupo de las niñas y al grupo de los niños.

Criterios de evaluación

- Utiliza el tipo de gráfico apropiado para este tipo de información.
- Emplea apropiadamente los ejes y la escala.



Comunicación

Al terminar la semana, se espera que el estudiantado concluya que los sentidos son los receptores que perciben el mundo que los rodea. Además, sus estudiantes podrán comunicar el tipo de estímulo percibido por sus compañeros a través de tablas y gráficos. Finalmente, ellos deberán reconocer la importancia del cuidado de sus sentidos.



- Puede resumir los puntos abordados en la semana.
- Sensibilice a sus estudiantes sobre el cuidado de sus sentidos. Ejemplos: no comer cosas tan dulces, asear sus oídos y nariz, lavarse los dientes frecuentemente, utilizar adecuadamente los dispositivos electrónicos y evitar escuchar música con volumen elevado.



50 min



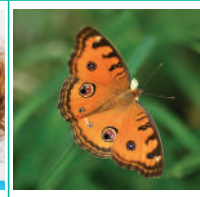
Defina, con sus estudiantes, las fechas de entrega de sus Cuadernos de Trabajo y sus turnos para exponer los resultados frente al resto de la clase.



Comunicación

¿Qué hemos aprendido hasta ahora?

A través de los sentidos se capta lo que sucede en nuestro entorno. En los seres humanos, los receptores que perciben las características, la posición y los cambios de los objetos que nos rodean son los sentidos, que son los oídos, la nariz, los ojos, la lengua y la piel, que se corresponden con los cinco sentidos: el oído, el olfato, la vista, el gusto y el tacto.



Es momento de presentar tus resultados y compartirlos con la clase.

E. Muestra tus resultados

Procedimiento:

1. Tu docente te indicará cuándo y cómo entregarás tu cuaderno de trabajo.
2. Debes exponer:
 - Una descripción breve de la actividad.
 - Los resultados en tablas y gráficos.

p. 75

Los órganos sensoriales son nuestro nexo con el mundo que nos rodea, ya que permiten percibir cambios que ocurren alrededor y elaborar respuesta a los estímulos recibidos.



178

Contenido

Sistema sensorial y nervioso

Indicadores de logro

- 6.7. Explica las funciones, la importancia y los cuidados del sistema nervioso.
- 6.8. Elabora una representación de las partes principales del sistema nervioso humano.

**Preparaciones previas****C. Modelos del sistema nervioso**

- Para la actividad, necesitará elaborar o preparar siluetas del cuerpo humano.
- Solicítele a sus estudiantes trozos de cartón y fomi o papel de varios colores.

D. Modelo de neurona

- Dibuje o prepare siluetas de neurona.
- Prepare diferentes materiales, como plastilina, cartulina, papel crepón y lana.

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

En esta etapa, se busca que el estudiantado conozca el funcionamiento del sistema nervioso a través de un ejercicio donde pondrá a prueba su imaginación.



- Inicie la actividad haciendo un recordatorio sobre los estímulos que se perciben a través de los sentidos, como cuando vemos, oímos, sentimos olores o degustamos algún alimento.
- Explíquelo a sus estudiantes cómo está organizado el sistema nervioso, con ayuda de las imágenes.



- Indíquele a sus estudiantes que lean detenidamente la situación planteada.
- Anímelos a imaginar cada detalle descrito en la lectura.



- Genere un debate sobre lo que experimentaron cuando imaginaron la situación.
- Reflexione sobre la importancia de estar alerta ante situaciones de peligro.

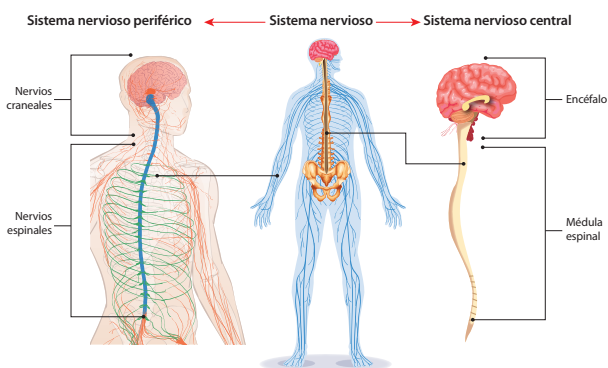


Indagación

La importancia del sistema nervioso

Unidad 6

Comenzaremos a estudiar un sistema muy importante en nuestro organismo, por las funciones que cumple y las relaciones que tiene con otros sistemas. ¿Cómo está organizado el sistema nervioso? y ¿De qué manera funciona?



La capacidad de percibir el entorno, ver, oír y oler lo que te rodea, depende de tu sistema nervioso.



Recuerdas ¿Cómo está dividido el sistema nervioso? Y ¿Cuál es su función?

Que te parece si hacemos una actividad utilizando la imaginación.



30 min

A. Imaginando una situación

Procedimiento:

A continuación, lee el texto y piensa en la situación que se describe, luego responde las preguntas en tu cuaderno de trabajo.

Imagina que vas a cruzar una calle con mucho tráfico, ves pasar los vehículos a toda velocidad mientras esperas que el semáforo cambie de color. Estás un poco tenso, alerta a lo que te rodea, prestas atención a los vehículos que pasan, estimas a qué velocidad se mueven, escuchas el ruido producido y percibes el olor que despiden, observas como cambia el color del semáforo y se paran los vehículos. En ese momento caminas hasta llegar al otro lado, donde te sientes más seguro.



Contesta las preguntas en tu cuaderno de trabajo.

P. 76

Semana 31 179

Posible dificultad

Es posible que se dificulte la comprensión del funcionamiento del sistema nervioso. Si esto ocurre, puede utilizar el siguiente recurso: <https://bit.ly/3MQ8TIQ>



La actividad B pretende que el estudiantado conozca la estructura del principal órgano que conforma el sistema nervioso, con ayuda de imágenes de referencia.

Este libro dice que el sistema nervioso está dividido en sistema nervioso central y sistema periférico.



El sistema nervioso relaciona las funciones y los estímulos de las diferentes partes del cuerpo. A través de este sistema central, es posible que los seres humanos y otros animales pueden coordinar sus movimientos o respuestas tanto conscientes como reflejas.

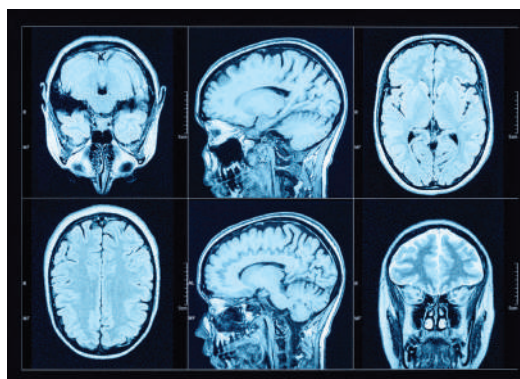
1 Te has preguntado ¿Cómo esta formado el sistema nervioso central?

2 Recordemos que está formado por el encéfalo y la médula espinal.

B. Observando tomografías

Observa las tomografías del sistema nervioso que se encuentran en la imagen de abajo, identifica lóbulo frontal, lóbulo parietal, lóbulo occipital, lóbulo temporal y cerebelo. Luego contesta las preguntas que se encuentran en tu cuaderno de trabajo.

p. 76



3 El encéfalo, se compone de: el cerebro, el cerebelo y el bulbo raquídeo.



Creatividad



Recuerdas que hablamos del sistema nervioso central y que está dividido en dos sistemas.

¿Qué te parece si hacemos unos modelos del sistema nervioso para poder entender mejor sus partes?



- Explíquelo a sus estudiantes que el sistema nervioso capta estímulos del entorno (exter-nos); luego, procesa esta información y genera respuestas según la situación.
- Mencione que el órgano principal del sistema nervioso es el cerebro.



- Oriente a sus estudiantes para que observen con atención las imágenes del cerebro.
- Puede mostrar un esquema del cerebro para que puedan identificar sus partes: <https://bit.ly/3LQXNUe>



Explíquelo a sus estudiantes que la tomografía es una técnica para obtener imágenes de los órganos del cuerpo, y son utilizadas en medicina para los diagnósticos clínicos.



Con el desarrollo de la etapa de *Creatividad*, se busca que el estudiantado conozca la estructura del sistema nervioso central y la del sistema nervioso periférico, a través de la elaboración de modelos. Además, se espera que sus estudiantes comprendan el funcionamiento del sistema nervioso con la ayuda de un modelo de neurona.



- Indíquele a sus estudiantes que armen equipos.
- Brinde las siluetas del cuerpo humano y asigne el modelo de sistema nervioso que elaborará cada equipo.
- Oriéntelos para que se ayuden de las imágenes de referencia.
- Puede compartir los trabajos en las redes sociales del centro educativo.



50 min

C. Modelos del sistema nervioso

● Materiales:

- Fomi amarillo, café y rojo, plumón, pegamento, pliego de papel bond y cartón.

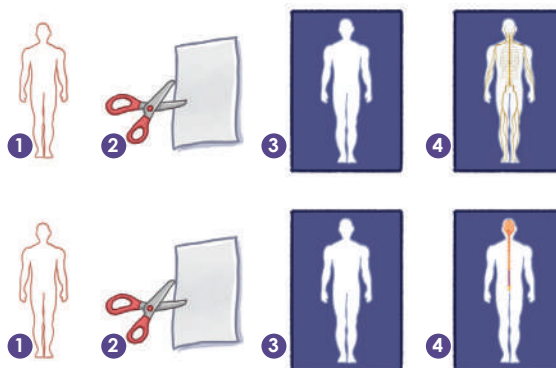
Procedimiento:

Sigue las indicaciones de tu docente. En esta ocasión haremos dos modelos uno del sistema nervioso periférico y el segundo del sistema nervioso central.

1. Pídele a tu docente la silueta del cuerpo humano.
2. Recorta el pliego de papel bond y forra el cartón.
3. Pega la silueta en el cartón forrado.
4. Coloca el cerebro de color café y los nervios de color amarillo en la silueta, observa las imágenes de referencia para hacer el sistema nervioso periférico y sistema nervioso central, coloca el cerebro de color café y la medula espinal de color amarillo.
5. Cada grupo de trabajo realizará un modelo diferente y explicará que partes identificaron.
6. Escribe en tu cuaderno de trabajo las funciones de los siguientes órganos: cerebro, medula espinal y nervios.

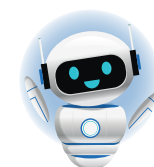
P. 77

El sistema nervioso tiene tres funciones básicas: la sensorial, la integradora y la motora.



EL CEREBRO

Está ubicado en la cabeza; cerca de los principales órganos de los sentidos como la visión, la audición, el equilibrio, el gusto y el olfato.



Unidad 6

Fíjate que...



A diferencia de las plantas, los seres humanos presentamos nervios, debido a ello, tenemos la capacidad de sentir dolor, entre otras sensaciones que pueden ser placenteras.

○ Variante

Puede utilizar papeles de colores en lugar de fomi.



Con el recurso RA puede mostrar las partes del cerebro humano.

○ Criterios de evaluación

- Diferencia el sistema nervioso central del sistema nervioso periférico.
- Explica las partes y las funciones básicas del sistema nervioso empleando el modelo elaborado.

Semana 31 181

Recuerde que, con esta actividad, sus estudiantes podrán ejercitar su imaginación y reconocerán que el cuerpo reacciona ante estímulos del exterior; por lo tanto, muchas de las respuestas son variables.

Cuaderno de Trabajo

La importancia del sistema nervioso

Indagación

Responde las siguientes preguntas.

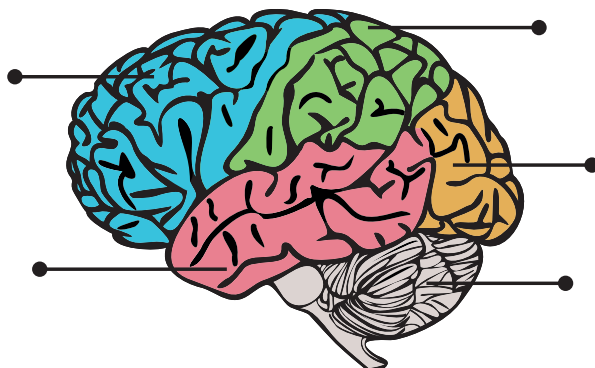


A. Imaginando una situación

- ¿Qué sistema es el que te permite estar alerta?
El sistema nervioso simpático es el que se activa primero para alertarnos de cualquier situación.
- ¿Cómo reconocen el ruido de los vehículos?
Las vibraciones viajan a lo largo de la cadena de huesecillos del oído medio y se transforman en señales nerviosas, la corteza cerebral procesa esas señales y nos indica qué estamos escuchando.

B. Observando tomografías

- Escribe las partes principales del cerebro humano.



- ¿Cuál es la función del sistema nervioso?
Recibir y procesar toda la información que proviene tanto del interior del cuerpo como del entorno, con el fin de regular el funcionamiento de los demás órganos y sistemas.
- El sistema nervioso presenta dos partes principales, ¿cuáles son?
El sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico.

Posible dificultad

Si al terminar la etapa observa dificultad para la comprensión de los términos, no apresure a sus estudiantes; durante la etapa de *Creatividad* habrá tiempo para profundizar en los términos y, además, durante la etapa de comunicación puede realizar un repaso de lo abordado en la semana.

Criterios de evaluación

- Identifica las partes que conforman el sistema nervioso.
- Describe la función del sistema nervioso.

Con el desarrollo de la actividad D, se espera que el estudiantado represente las partes de una célula nerviosa, y que identifique el vocabulario relacionado con este tópico en una sopa de letras.



- Indíquele a sus estudiantes que vuelvan a armar equipos con diferentes integrantes.
- Brinde las siluetas de neurona a cada equipo.



35 min



3 Que te parece si hacemos un modelo de las neuronas y conocemos sus partes.

1 ¿Cómo te imaginas las neuronas? y, ¿que son las neuronas?

2 Es la unidad estructural y funcional del sistema nervioso.

D. Modelo de neurona

Materiales:

- Plastilina, plumón, pegamento, pliego de papel bond y cartón.

Sigue las indicaciones de tu docente para realizar el siguiente modelo. En esta ocasión cambiarán de grupos de trabajo para realizar un modelo de neurona.

Procedimiento:

1. Pídele a tu docente la silueta de neurona.
2. Recorta el pliego de papel bond y forra el cartón.
3. Pega la silueta en el cartón forrado.
4. Utiliza plastilina morada para darle color al cuerpo celular, verde al núcleo, amarillo a la vaina de mielina, rojo a la célula de Schwann.
5. Escribe las partes extra que identificaron en el modelo.
6. A continuación, ejercitaremos las neuronas completando una sopa de letras que se encuentra en tu cuaderno de trabajo.
7. Comparte con tus compañeros lo aprendido en clases

P. 77

Variante

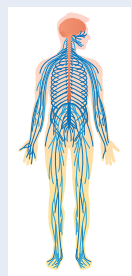
Si no cuenta con plastilina puede utilizar papel crespón o lana.



Puede mostrarles a sus estudiantes un modelo de neurona para facilitar la identificación de sus partes.



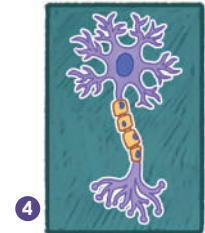
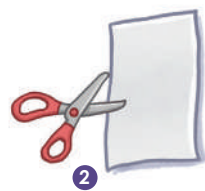
El sistema nervioso central es el encargado de percibir los estímulos. En tanto, el sistema nervioso periférico envía la información a las partes del cuerpo.



Criterios de evaluación

- Representa el modelo de neurona identificando sus partes principales.
- Mantiene las formas y la escala de las partes principales de una neurona.

182



- Motive a sus estudiantes a pasar al frente a presentar su modelo y a explicar su función.
- Puede auxiliar a sus estudiantes explicando el funcionamiento de las neuronas
- Puede leer más información en la sección *Fundamento teórico*.

En la página 77 del Cuaderno de Trabajo, se encuentran el cuadro y la sopa de letras que debe llenar el estudiante. La redacción para el llenado de las funciones de los órganos puede variar, tenga en cuenta los criterios de evaluación. Pueden escribir funciones diferentes a las sugeridas, serán válidas de igual forma, siempre y cuando sean correctas. Considere los ejemplos de respuesta sobre los cuidados del sistema nervioso como base para las diversas variantes que los estudiantes escriban.

Cuaderno de Trabajo



Creatividad

Unidad 6

C. Modelos del sistema nervioso

1. Escribe las funciones de los diferentes órganos en el siguiente cuadro.

Órganos	Funciones
Cerebro	Organiza y controla el movimiento, regula la temperatura corporal, la circulación sanguínea, la respiración y la digestión.
Médula espinal	Permite que el cerebro envíe mensajes al resto del cuerpo.
Nervios	Función sensitiva, integradora y motora.

Criterio de evaluación

Describe las funciones de los componentes del sistema nervioso.

D. Modelo de neurona

6. Es hora de ejercitar las neuronas, busca las palabras cerebro, neuronas, señales, respuestas, encéfalo, impulsos, médula espinal, control, nervios, órganos y tejidos. Completa la sopa de letras a continuación.

O	A	I	R	S	N	O	S	S	O	O	A	S	N	N	O	L	E	S
O	I	N	P	E	C	E	E	R	P	I	R	B	M	S	T	S	N	
O	B	N	E	N	S	L	U	A	A	M	D	O	M	P	L	R	T	S
E	I	O	S	T	A	P	E	R	S	R	L	E	S	I	A	I	I	O
C	T	N	R	N	P	E	U	O	O	E	S	E	R	D	A	E	M	R
A	E	O	E	G	N	D	V	E	B	N	O	N	A	B	I	O	U	A
Y	J	S	N	O	A	I	O	E	S	A	A	B	L	O	M	N	L	E
A	I	T	S	L	V	N	R	O	T	T	E	S	L	C	P	Ñ	O	A
U	D	B	R	S	G	E	O	E	R	E	A	E	A	O	U	I	S	A
N	O	I	E	L	C	N	E	S	D	E	E	S	C	N	L	O	E	E
N	S	R	S	J	O	O	D	N	J	C	R	R	R	T	S	O	N	V
D	E	E	V	U	B	O	I	M	Ñ	I	S	N	A	R	O	O	S	O
S	M	E	D	U	L	A	E	S	P	I	N	A	L	O	S	Q	O	O
L	L	V	C	O	B	C	S	L	O	E	F	N	S	L	N	A	R	E
I	D	L	S	Q	Z	N	O	S	S	O	S	E	P	E	R	N	E	I
U	S	M	I	M	E	B	I	O	L	O	G	I	A	T	L	A	A	L
C	A	S	N	E	S	S	L	E	N	C	E	F	A	L	O	L	L	A
O	E	O	C	E	R	E	B	R	O	N	S	A	I	N	A	N	V	L
E	A	O	E	E	P	V	L	F	A	N	E	R	V	I	O	S	G	C

Criterio de evaluación

Identifica al menos cinco términos relacionados al funcionamiento del sistema nervioso.



Comunicación

E. Cuidados del sistema nervioso

5. Escribe un listado de los cuidados del sistema nervioso.

Semana 31

77



Ejemplo de respuesta:

- Dormir al menos ocho horas diarias en un lugar silencioso.
- Realizar ejercicio de manera frecuente.
- Consumir alimentos que aporten energía, como cereales, vitaminas y proteínas.
- Ejercitar la memoria con juegos y estimular el cerebro con música relajante.

Criterios de evaluación

- Reconoce la importancia del cuidado del sistema nervioso.
- Lista al menos tres medidas para cuidar el sistema nervioso.



Al final de la semana se espera que sus estudiantes reafirmen que el sistema nervioso es el encargado de elaborar las respuestas a los estímulos percibidos del medio exterior que los rodea. Finalmente, se pretende que sus estudiantes reconozcan la importancia del cuidado de su sistema nervioso para el buen funcionamiento de su organismo.



- Puede elaborar un resumen con todos los términos abordados en la lección.
- Enfatice en la importancia de practicar hábitos saludables para garantizar el buen funcionamiento del sistema nervioso.



1 h



- Anime a sus estudiantes a identificar hábitos que practican regularmente para mantener una buena salud.
- Puede explicar que la alimentación y la actividad física ayudan a mantener una buena salud; además, se debe evitar el consumo excesivo de café.



Comunicación

Unidad 6

¿Qué hemos aprendido hasta ahora?

El funcionamiento básico del sistema nervioso depende en gran medida de muchas células diminutas denominadas neuronas. El cerebro tiene millones de esas células, que están especializadas en distintas funciones. Por ejemplo, las neuronas captan información de los ojos, oídos, nariz, lengua y piel, para enviarla al cerebro.

Si tenemos una rutina basada en hábitos saludables como dormir ocho horas diarias, ejercitarnos y comer saludable, nos aseguraremos de que nuestro cuerpo reciba todo lo que necesita.

- 2 Ahora realizaremos una actividad, hablaremos de los cuidados del sistema nervioso.

E. Cuidados del sistema nervioso

De forma individual cada alumno mencionará un hábito que tiene para cuidar su sistema nervioso. El docente anotará lo que los estudiantes mencionan.

Procedimiento:

1. Haremos dos grupos de discusión.
2. El docente repartirá los hábitos para cuidar el sistema nervioso que los estudiantes mencionaron.
3. Cada grupo defenderá sus hábitos y explicará por qué son buenos e importantes para cuidar nuestro sistema nervioso.
4. Al final se seleccionarán entre ambos grupos una lista de cuidados del sistema nervioso.
5. Escribe en tu cuaderno de trabajo la lista de los cuidados del sistema nervioso.



1 Los hábitos repetitivos están relacionados con el estado de salud del individuo.



Fijate cuantos cuidados son los que debemos de tener para cuidar nuestro sistema nervioso. Escríbelos en tu cuaderno de trabajo.



Semana 31 183



Recomiende realizar actividades para mantener la salud mental, tales como juegos de memoria, crucigramas, escuchar música relajante para estimular el cerebro y evitar situaciones de estrés.

Contenido

Sistema reproductor

Indicadores de logro**6.9.** Describe la estructura del sistema reproductor femenino y masculino.**6.10.** Explica la importancia y cuidados del sistema reproductor.**Preparaciones previas****B. Cambios en la pubertad**

- Prepare tarjetas que contengan imágenes de los cambios físicos y emocionales de la pubertad.

E. Modelos del sistema reproductor masculino y femenino

- Prepare en trozos de cartón las siluetas de los aparatos reproductores masculino y femenino.
- Puede solicitar a sus estudiantes fomi o papel de colores.

Notas docentes. Registre sus aportes al material educativo, según su experiencia con la implementación en el aula.

Sus apuntes son muy importantes para el diseño curricular y para apoyar a sus compañeros. Escanee el código si desea compartir sus notas con el equipo de Ciencia Educativa.

<https://bit.ly/ComentCyT>





Indagación

En esta etapa, se busca que el estudiantado reconozca los caracteres sexuales del hombre y la mujer a través de un ejercicio de identificación de rasgos primarios y secundarios. Además, se pretende que pueda identificar las características físicas y de comportamiento comunes en la pubertad, y que conozca la anatomía del aparato reproductor masculino y femenino.



- Explique que los caracteres sexuales primarios se encuentran desde que nacemos, y que los secundarios van ocurriendo a medida que vamos creciendo.
- Indíquelo a sus estudiantes que lean las tarjetas para que reconozcan los tipos de caracteres sexuales secundarios más comunes en la adolescencia.
- Puede leer más información en la sección *Fundamento teórico*.



Puede utilizar el siguiente recurso para reforzar las características sexuales:
<https://bit.ly/3RqUII7>



30 min

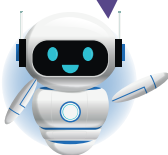


Indagación

3 Veamos algunos ejemplos de caracteres sexuales.



Todos nacemos con los caracteres sexuales primarios.



Los caracteres sexuales secundarios se desarrollan de distinta manera según el cuerpo de cada persona, no siempre se desarrollan todos al mismo tiempo.



184

Cambios biológicos

El sistema reproductor es el conjunto de órganos cuyo funcionamiento está relacionado con la reproducción sexual y la sexualidad, en los seres humanos.

- 1 Has notado que los hombres y las mujeres tenemos algunas diferencias en nuestro cuerpo.
- 2 Sabías que cuando crecemos, vamos cambiando físicamente y nos aparece más vello en la cara y las axilas.

A. Caracteres primarios y secundarios

1. Lee la información de las tarjetas y adivina a qué caracteres sexuales se refiere.
2. Completa el cuadro en tu cuaderno de trabajo.

P. 78



El aparato reproductor femenino es determinante desde que nacemos.



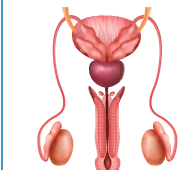
Aumento y crecimiento de los pechos.



Aparición de vello en pubis y axilas.



La voz se hace más grave.



El aparato reproductor masculino es determinante desde que nacemos.



Los músculos crecen.

Con la actividad B se pretende que el estudiantado pueda identificar las características físicas y de comportamiento de la pubertad. Por otro lado, con la actividad C identificará el nombre de las estructuras del aparato reproductor masculino.

1 Te has preguntado ¿Qué pasa con mi cuerpo durante la pubertad?

2 ¿Que te parece si lo comprobamos con la siguiente actividad!

B. Cambios en la pubertad

Procedimiento:

1. Observa las siguientes figuras que representan los cambios físicos y emocionales de la pubertad.
2. Completa el esquema en tu cuaderno de trabajo.



que un sistema es un conjunto de órganos que trabajan coordinadamente para cumplir una función.

Ya conocimos los caracteres sexuales femeninos y masculinos. ¿Sabes diferenciarlos sin dificultad? ¿Puedes enumerar las características propias del aparato reproductor masculino y femenino?

2 ¿Qué les parece si buscamos los nombres principales del aparato reproductor masculino y femenino en la sopa de letras?

C. Aparato reproductor masculino

Busca en la sopa de letras los nombres de las principales estructuras del sistema reproductor masculino en tu cuaderno de trabajo.

Unidad 6
3 Observemos los cambios físicos y emocionales.



- Puede armar parejas para que conversen sobre las características de la pubertad.
- Explique que en la adolescencia se dan cambios físicos y emocionales en ambos sexos.



- Enfatice en la importancia de los hábitos higiénicos para mantener saludable su cuerpo.

Variante

Puede replicar las imágenes en tarjetas y repartirlas entre sus estudiantes para que expliquen cada situación.

1 Según este libro la adolescencia es el periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y los 19 años.



- Puede utilizar el esquema que se encuentra en *Fundamento teórico* para mostrarle a sus estudiantes la ubicación de las estructuras del aparato reproductor masculino.



30 min

D. Aparato reproductor femenino

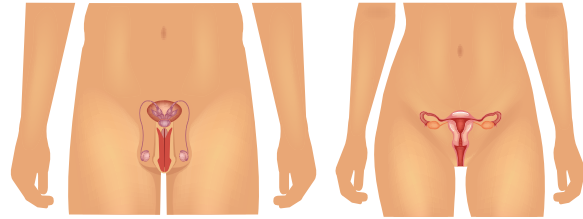
Busca en la sopa de letras los nombres de las principales estructuras del sistema reproductor femenino en tu cuaderno de trabajo.

P. 79



Puede utilizar el esquema que se encuentra en *Fundamento teórico* para mostrarle a sus estudiantes la ubicación de las estructuras del aparato reproductor femenino.

El sistema reproductor masculino comprende: testículos, epidídimo, vasos deferentes, vesículas seminales; próstata, uretra y pene. El femenino está constituido por vagina, útero, trompas de Falopio y ovarios.



Creatividad

A través de la construcción de modelos, se pretende que el estudiantado identifique las partes que conforman el aparato reproductor masculino y femenino, y que reconozca las funciones que cumple cada uno.



- Prepare los papelitos para rifar el modelo de aparato reproductor que deberán elaborar.
- Entregue las siluetas de los modelos de los aparatos reproductores.
- Prepare una galería de exhibición para presentar los modelos de sus estudiantes.



40 min



Con el recurso RA puede mostrar la anatomía del aparato reproductor masculino.

Criterio de evaluación

Señala correctamente los nombres de las estructuras de los aparatos reproductores.



Creatividad

Ahora que ya conoces las estructuras del sistema reproductor masculino y femenino, pon en práctica tu creatividad.

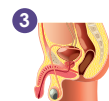
E. Modelos del sistema reproductor masculino y femenino

Materiales:

- Papel fomi de color, una página con la silueta del sistema reproductor que te corresponde, pegamento, tijera y cartulina blanca.

Procedimiento:

1. Trabaja en pareja, al azar toma un papelito que el docente te dará y verás que sistema reproductor elaborarás.
2. Pídele al docente que te brinde la silueta del sistema que te corresponde.
3. Cada parte llevará un color diferente según te indique el docente para cada sistema reproductor.
4. Señala sus partes y escribe los nombres.



EL APARATO REPRODUCTOR MASCULINO

Es el encargado de garantizar la reproducción en las personas de sexo masculino.

186

En la página 78 del Cuaderno de Trabajo, están los espacios para responder a las actividades A y B de Indagación. Es posible que algún estudiante coloque un cambio físico diferente a los que se proponen y se puede tomar como válido. Haga énfasis en llamar correctamente a todas las partes del cuerpo y a los cambios físicos que ahí ocurren.

Cuaderno de Trabajo



Indagación

Cambios biológicos

A. Caracteres primarios y secundarios

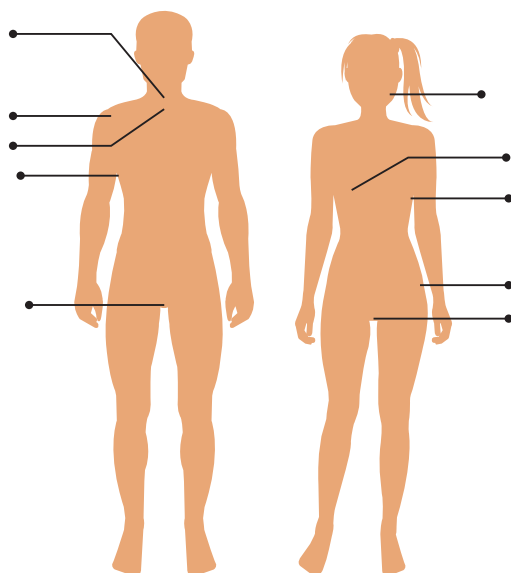
2. Escribe los caracteres primarios y secundarios del sexo masculino y femenino en el siguiente cuadro.

Caracteres	Sexo masculino	Sexo femenino
Primarios	Aparato reproductor.	Aparato reproductor.
Secundarios	Cambio de voz, crecimiento de músculos y crecimiento de vello corporal.	Crecimiento de vello corporal y axilas; crecimiento de pechos.

p. 184

B. Cambios en la pubertad

Escribe los cambios físicos que se presentan en la pubertad señalados en el siguiente esquema.



p. 185

Criterio de evaluación

Identifica las diferencias de los caracteres sexuales primarios y secundarios del sexo masculino y femenino.

Criterio de evaluación

Diferencia los cambios físicos de la etapa de pubertad entre hombres y mujeres.

En esta actividad se espera que el estudiantado conozca las funciones de cada estructura de los aparatos reproductores masculino y femenino.

Unidad 6



Orienta a sus estudiantes para que se ayuden de las descripciones de cada parte de los aparatos reproductores, para completar lo que se indica en sus Cuadernos de Trabajo.



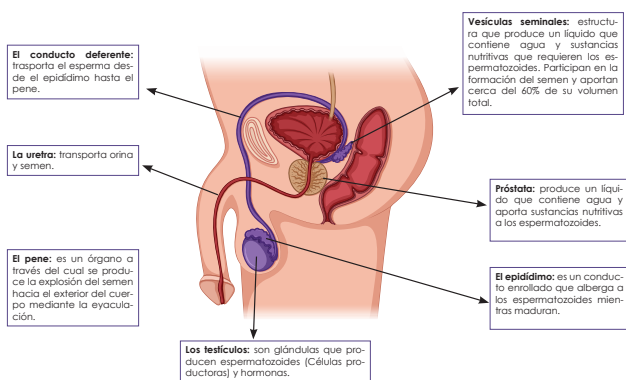
20 min

1 Observa las imágenes del aparato reproductor masculino y femenino, ¿te parecen distintas sus funciones?

F. Funciones de los sistemas reproductores

Completa el cuadro en tu cuaderno de trabajo con el nombre de las estructuras del sistema reproductor masculino y femenino, con la función de cada órgano.

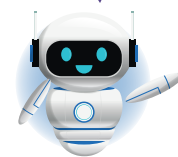
P. 80



2 Veamos a detalle cada función del aparato reproductor masculino y femenino.



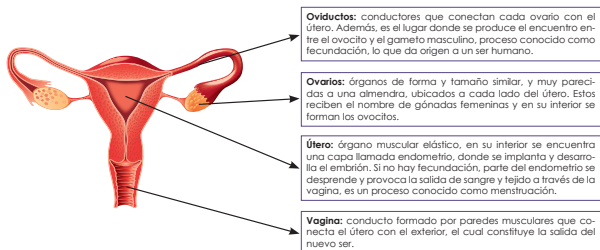
El ciclo menstrual es la serie de cambios que el cuerpo de la mujer experimenta todos los meses.



2 Según este libro una célula sexual, en el caso del hombre es el espermatozoide y en el caso de la mujer es el óvulo.



Semana 32 187



1 Alguna vez te has preguntado, ¿qué es un gameto?



Garantice que se comprenda que los gametos son las células sexuales que están involucradas en el proceso de reproducción.

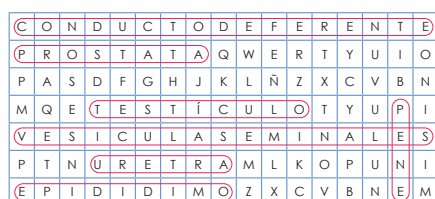
En la página 79 del Cuaderno de Trabajo, se encuentran los espacios de llenado para las actividades C, D y F. Las actividades están enfocadas a que el estudiante conozca los nombres correctos de las partes de los aparatos reproductores. Haga énfasis en el uso correcto en el ámbito cotidiano. Si el tiempo lo permite, puede destacar la importancia fisiológica que tienen algunas de las estructuras que identificarán en el cuadro de la actividad F.

Cuaderno de Trabajo

Unidad 6

C. Aparato reproductor masculino

Busca en la sopa de letras los nombres de las principales estructuras del sistema reproductor masculino.



P. 185

D. Aparato reproductor femenino

Busca en la sopa de letras los nombres de las principales estructuras del sistema reproductor femenino.



P. 186

Semana 32 79



Creatividad

F. Funciones de los sistemas reproductores

Escribe el nombre de la estructura del sistema reproductor masculino o femenino según la función que corresponda.

Estructura	Función
Útero	Recibe y permite el desarrollo de un nuevo ser.
Ovarios	Encargado de la formación de ovocitos.
Conducto deferente	Transporta el esperma desde el epidídimo hasta el pene.
Pene	Conducto por donde sale el semen y la orina.
Testículos	Glándulas que producen espermatozoides.
Oviducto	Transportan el ovocito desde el ovario al útero.

P. 187

Criterio de evaluación

Identifica correctamente la mayoría de términos de las principales estructuras del sistema reproductor masculino.

Criterio de evaluación

Identifica correctamente la mayoría de términos de las principales estructuras del sistema reproductor femenino.

Criterio de evaluación

Identifica las funciones de las estructuras del sistema reproductor masculino y femenino.

En esta etapa se espera que el estudiantado concluya que hay características sexuales que diferencian a hombres y mujeres. Finalmente, se espera que sus estudiantes reconozcan la importancia de los cuidados que deben mantener para el buen funcionamiento de sus sistemas reproductores, que, además, cumplen una función importante para la excreción de residuos metabólicos.



Puede solicitarles a sus estudiantes que elaboren un glosario con todos los términos que aprendieron en la lección.



- Oriente a sus estudiantes para que armen parejas y conversen sobre los hábitos de higiene para cuidar sus sistemas reproductores.
- Anímelos a pasar al frente a exponer lo que discutieron con sus compañeros.
- Pueden utilizar el modelo que elaboraron en la actividad anterior para explicar sus puntos de vista.



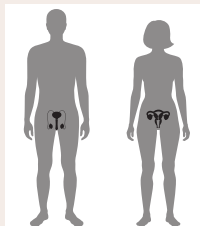
35 min



Comunicación

No olvides qué...

No olvides que el sistema reproductor está relacionado con otra función vital y es la función de excreción.



¿Qué hemos aprendido hasta ahora?

Los caracteres sexuales primarios son los órganos reproductores femenino y masculino que se determinan desde que nacemos y los secundarios se desarrollan durante la pubertad.

La pubertad son los cambios corporales que se producen principalmente debido a las hormonas sexuales (testosterona en el hombre; progesterona y estrógeno en la mujer), también influyen los aspectos genéticos individuales y la alimentación.

Ahora que ya podemos identificar los órganos sexuales que distinguen a los niños y niñas, así como algunas de sus principales funciones, es momento que aprendamos la importancia y el cuidado del sistema reproductor.

1

La higiene es un aspecto muy importante, si queremos cuidar y estar felices con nuestro propio cuerpo.



2

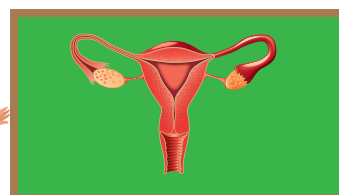
El cuidado del cuerpo es necesario para estar saludables.

Compartamos con la clase.

G. Cuidados del sistema reproductor y su función

Procedimiento:

1. Únete con un compañero de clases.
2. Hagan un listado de los cuidados que tienen del sistema reproductor.
3. Cada pareja presentará los cuidados y las funciones del sistema reproductor masculino y femenino a sus demás compañeros de clases, utilizando los modelos.



Para finalizar la actividad G, recomiéndele a sus estudiantes que deben beber agua con regularidad para evitar infecciones urinarias. Además, deben bañarse a diario, limpiar cuidadosamente los órganos externos de sus aparatos reproductores, y utilizar ropa interior de algodón que disminuya la sudoración para evitar la aparición de hongos o irritaciones.

Fundamento teórico

Sistema esquelético

El esqueleto interno de los vertebrados da sostén y protección, y transmite fuerzas. El esqueleto tiene dos divisiones principales: el **esqueleto axial** y el **esqueleto apendicular**. El esqueleto axial se encuentra a lo largo del eje central del cuerpo, y consiste en cráneo, columna vertebral, costillas y esternón. El esqueleto apendicular consiste en los huesos de las extremidades superiores (brazos) y extremidades inferiores (piernas), sumados a los huesos de la cintura escapular o torácica y la mayor parte de la cintura pélvica.

El **cráneo** consta de los huesos craneales y faciales. En el ser humano hay ocho huesos craneales que encierran el encéfalo y 14 que constituyen la porción facial (cara) del cráneo.

La **columna vertebral** sostiene al cuerpo y lleva su peso. Consta de la **región cervical** (región del cuello), formada por 7 vértebras, de la **región torácica** (región pecho o tórax), con 12 vértebras, de la **región lumbar** (de la espalda), con 5 vértebras, de la **región sacra** (pélvica) con 5 vértebras fusionadas, y de la **región coccígea**, también con vértebras fusionadas.

La **caja torácica** es una especie de cesto óseo formado por el esternón, las vértebras torácicas y 12 pares de costillas.

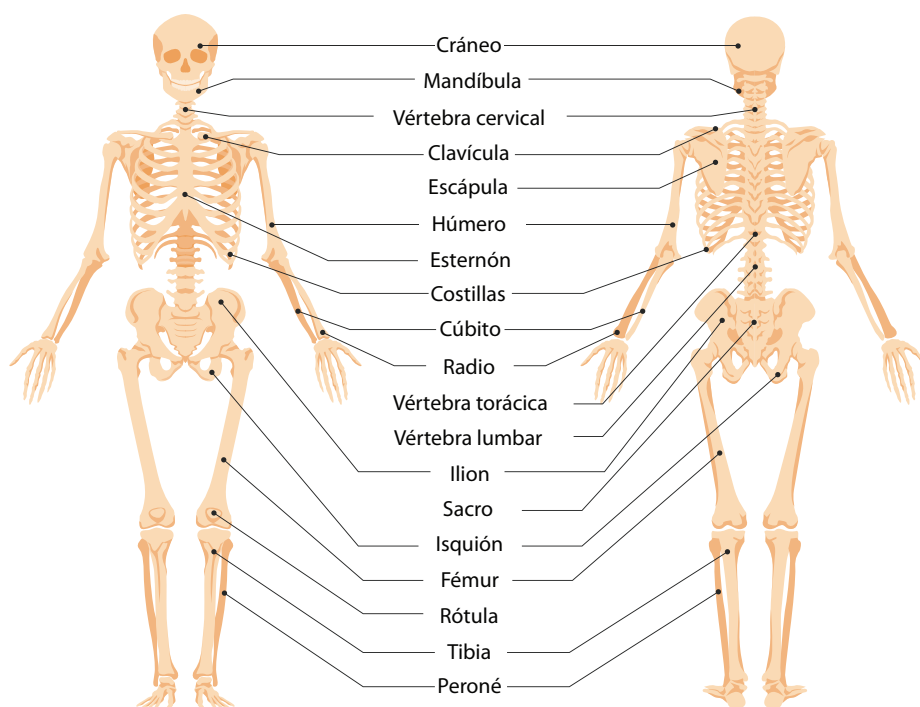
La caja torácica protege a los órganos internos del tórax, incluyendo al corazón y a los pulmones. Además, sostiene la pared torácica, con lo cual evita que se colapse cuando el diafragma se contrae en cada respiración.

Los grandes simios y el ser humano tienen una habilidad especializada: la oponibilidad del pulgar. Esto quiere decir que el pulgar oponible permite rodear objetos fácilmente con la mano, como las ramas de los árboles al trepar, y es muy útil para sujetar y manipular dichos objetos.

Cada extremidad del ser humano consta de 30 huesos y termina en cinco dedos. Las extremidades superiores no se usan generalmente para locomoción, como en otros mamíferos. La combinación de pulgares oponibles y postura erecta nos permite utilizar las manos para escribir, moldear y construir.

Las articulaciones son los sitios de unión de dos o más huesos del esqueleto, y permiten flexibilidad y movimiento.

Las **articulaciones** se clasifican según el grado de movimiento que permiten. Las suturas entre los huesos del cráneo son **articulaciones inamovibles** o fijas. Las **articulaciones ligeramente móviles** se encuentran entre las vértebras, están hechas de cartílago y ayudan a amortiguar impactos.



La mayoría de las articulaciones son **articulaciones libremente móviles**, las cuales se encuentran incluidas en una cápsula articular, formada por tejido conectivo y revestida de una membrana que secreta **líquido sinovial**, un lubricante. Este líquido viscoso reduce la fricción durante el movimiento, y absorbe los impactos. Esta cápsula es reforzada por ligamentos y tejido fibroso y conectivo que conectan los huesos y limitan el movimiento de la articulación.

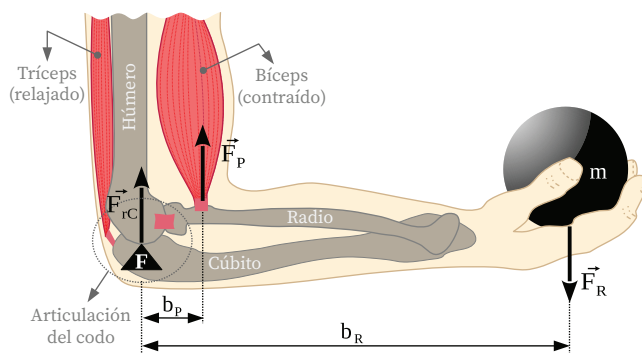
Sistema muscular

El tejido muscular genera las fuerzas mecánicas y el movimiento necesario para la locomoción, la manipulación de objetos, la circulación de la sangre, el movimiento del alimento por el tubo digestivo, etc.

Los músculos esqueléticos producen movimientos por tracción en los tendones, cordones resistentes del tejido conectivo, los cuales anclan los músculos a los huesos; de esta manera, los tendones tiran de los huesos.

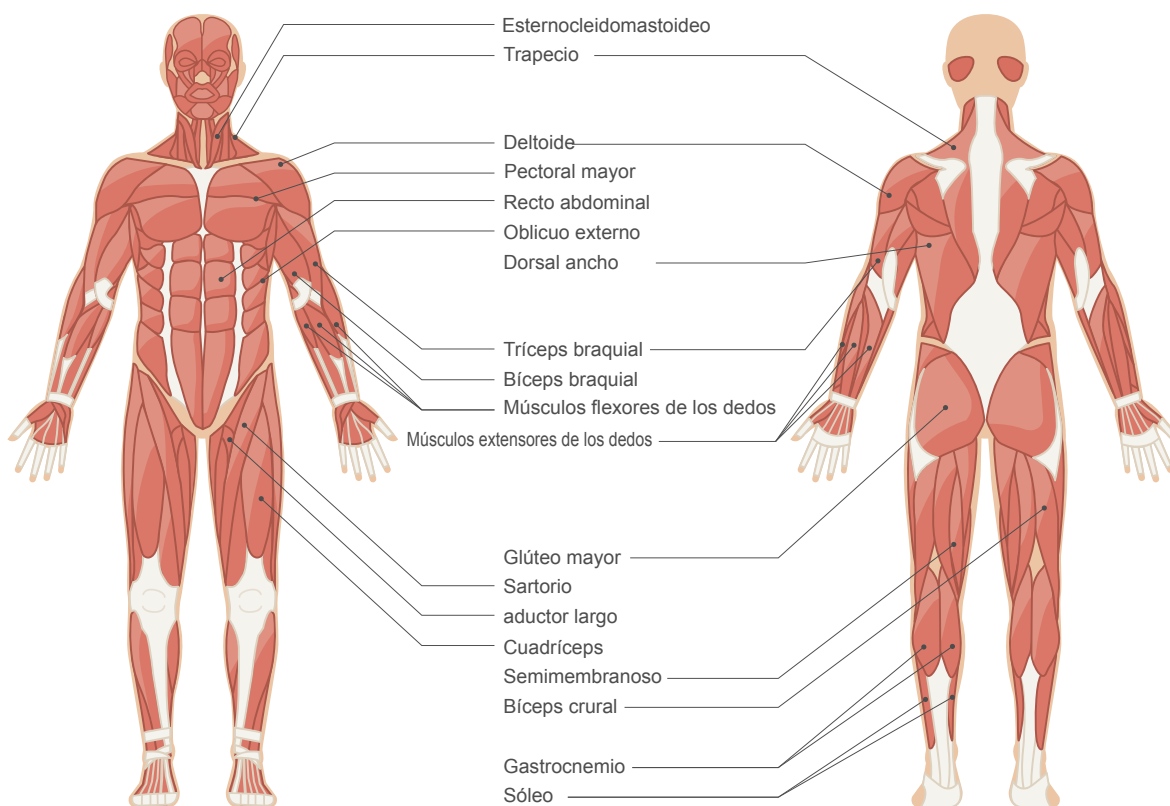
Los músculos esqueléticos, o sus tendones, pasan por una articulación y se insertan en los huesos situados en ambos extremos de la articulación. Cuando uno de esos músculos se contrae, tira de un hueso, acercándolo al otro hueso de la articulación o alejándolo de él.

Los músculos solo realizan tracción; no pueden empujar. Los músculos actúan de manera antagonista entre sí; el movimiento producido por un músculo puede ser invertido por otro. Por ejemplo, el músculo bíceps permite flexionar el brazo, mientras que el tríceps permite volver a extenderlo. De ese modo, bíceps y tríceps trabajan antagonicamente.



El músculo que se contrae para provocar una acción específica se denomina agonista y el músculo que hace lo opuesto es su antagonista. Cuando el agonista se contrae, el antagonista está relajado.

Generalmente, los movimientos son realizados por grupos de músculos que trabajan juntos, así que puede haber varios agonistas y varios antagonistas en cualquier actividad muscular.



Células nerviosas

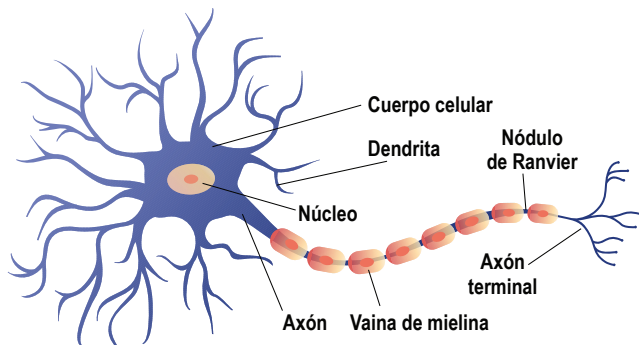
La **neurona** es una célula especializada en recibir y enviar información; actúa produciendo y transmitiendo señales eléctricas conocidas como **impulsos nerviosos** o **potenciales de acción**, y, además, sintetiza y libera neurotransmisores.

Las **células gliales** son otro tipo de células que le dan sostén y protección a las neuronas. Las células gliales se conocen como neuroglías, nombre que significa «pegamento de los nervios».

Las células gliales están estrechamente relacionadas con las neuronas, se encuentran distribuidas en todo el tejido y son las más abundantes.

Las neuronas se encuentran formadas principalmente por el cuerpo celular, las dendritas y el axón terminal. La porción más grande es el cuerpo polar; contiene el citoplasma, el núcleo y los demás organelos. En uno de los extremos de la neurona, se encuentran numerosas dendritas y, por el otro extremo, hay un largo axón único.

LA ESTRUCTURA DE LA NEURONA



Las dendritas son extensiones cortas con muchas ramificaciones que reciben los impulsos nerviosos para enviarlos al cuerpo polar, el cual integra todas las señales. El axón conduce impulsos nerviosos desde el cuerpo celular hacia otra neurona o hacia un músculo o glándula.

El axón tiene ramas terminales donde se encuentran las terminales sinápticas, en donde se liberan neurotransmisores, que son agentes químicos que transmiten señales de una neurona a otra o de neurona a efector.

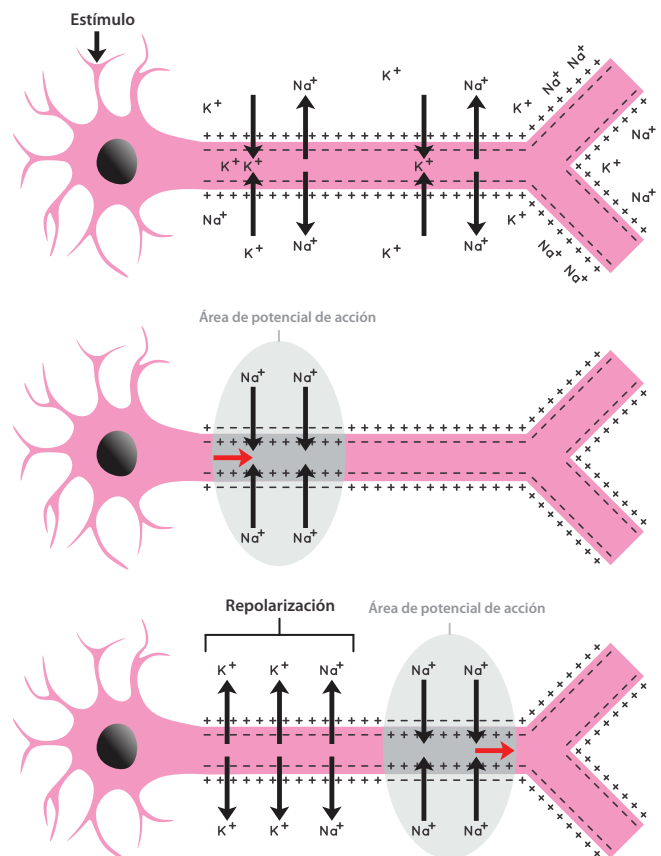
La unión entre una terminal sináptica y otra neurona (o efector) se conoce como **sinapsis**.

Propagación del impulso nervioso

La propagación del impulso nervioso a lo largo de una neurona es un proceso electroquímico que depende de cambios en la distribución de iones dentro y fuera de la célula. Una neurona en reposo (es decir, que no está transmitiendo un impulso) tiene su superficie interna cargada negativamente (-) en comparación con el medio exterior, que es rico en iones de sodio (Na^+) y potasio (K^+).

Los estímulos excitatorios abren las compuertas de sodio (Na^+), permitiendo que entren a la célula y haciendo que el potencial de membrana sea menos negativo en el interior, por un breve instante. Este cambio se propaga rápidamente a través de todo el axón. La membrana por la que ya pasó el impulso está en proceso de repolarización, en el cual las compuertas de potasio (K^+) se abren para pasar hacia el exterior de la célula y, de esta manera, recuperar la polaridad negativa (-) y prepararse para un nuevo impulso.

Paso del impulso nervioso por el axón



Sistema nervioso

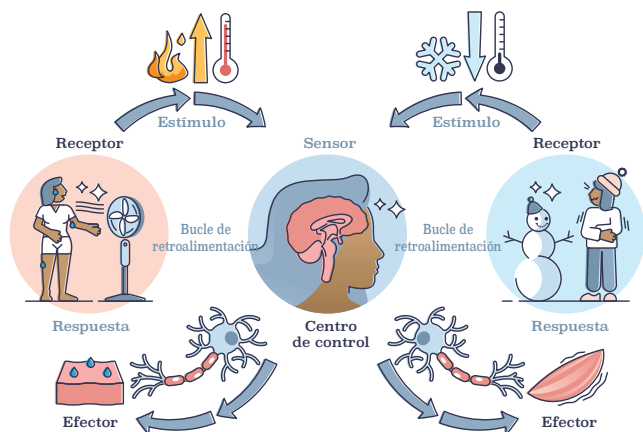
La capacidad de supervivencia de un organismo y de mantener la homeostasis depende en gran medida de la eficacia con que reaccione a los estímulos, que pueden ser estímulos internos como el hambre o la baja presión arterial, o también estímulos externos como cambios de temperatura o la presencia de depredadores.

En la mayoría de los animales, incluido el ser humano, se requieren cuatro procesos para la reacción adecuada a un estímulo: recepción, transmisión, integración y acción (respuesta) de músculos o glándulas.

La **recepción** implica la detección de un estímulo; esta es la función de las neuronas y órganos como ojos y oídos. La **transmisión** es el envío de mensajes a través de neuronas; puede ser de una neurona a otra o de una neurona a un músculo o glándula.

En la **integración**, se clasifica e interpreta la información sensorial que llega y se determina la respuesta adecuada. El Sistema Nervioso Central transmite mensajes neurales por medio de **neuronas eferentes**, denominadas **neuronas motoras**, a los efectores, que son músculos o glándulas. La **acción** de los efectores es la respuesta al estímulo.

HOMEOSTASIS



Regulación hormonal

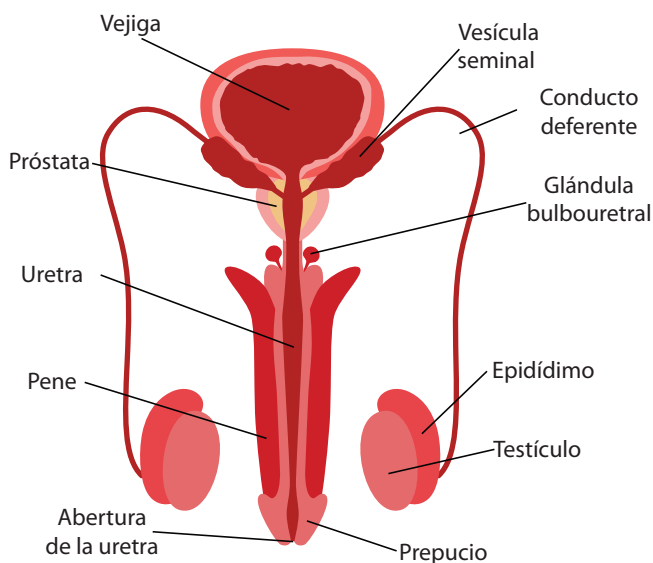
En los vertebrados, incluido al ser humano, la reproducción implica procesos estructurales, funcionales y conductuales complejos. Dichos procesos son regulados por hormonas que son secretadas por el hipotálamo, la hipófisis y las gónadas.

En el sexo masculino, cerca de los 10 años de edad, se comienza a secretar una hormona liberadora de gonadotropina, la cual estimula el lóbulo anterior de la hipófisis para que secrete las hormonas gonadotrópicas: hormona foliculoestimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH).

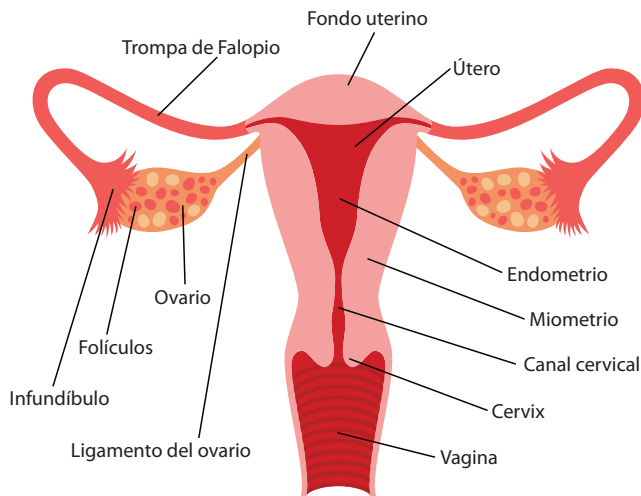
La LH estimula las células intersticiales que se localizan en los túbulos seminíferos de los testículos para secretar la hormona esteroide **testosterona**, principal hormona sexual masculina.

La testosterona influye en cada tejido del cuerpo, y actúa de forma directa en músculos y huesos. Además, causa el estirón del crecimiento en el adolescente aproximadamente a los 13 años de edad.

Esta hormona también estimula el crecimiento de los órganos reproductivos; por esta razón, se encarga de los caracteres sexuales primarios masculinos y de los caracteres sexuales secundarios que ocurren en la pubertad, tales como crecimiento del vello facial y corporal, desarrollo muscular y aumento de longitud y grosor de las cuerdas vocales, lo cual causa que la voz sea más grave.

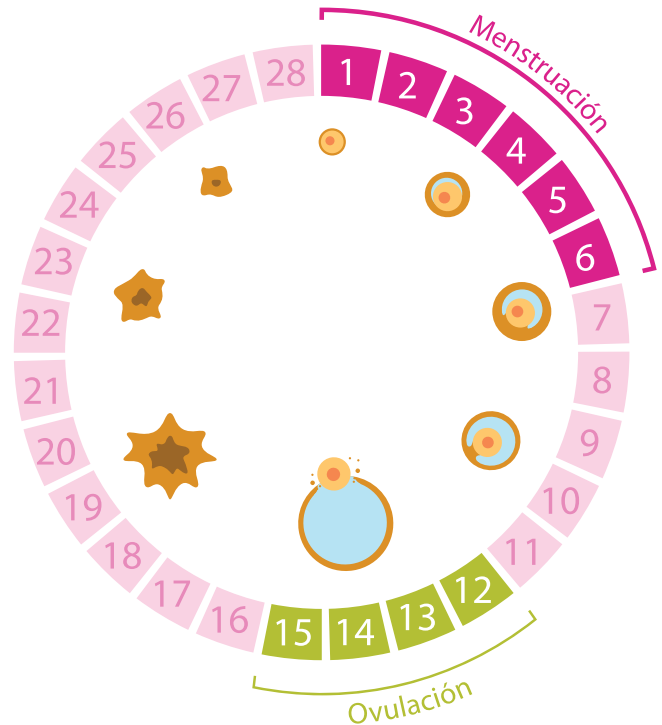


En el sexo femenino actúan diversas hormonas reproductivas; entre ellas, están los **estrógenos**, que son los encargados del crecimiento de los órganos sexuales durante la pubertad. Además, son responsables del crecimiento corporal y del desarrollo de caracteres sexuales secundarios, tales como desarrollo de las mamas, ensanchamiento de la pelvis y desarrollo y distribución característicos de músculos y grasa que dan la forma al cuerpo femenino.



Las hormonas del hipotálamo, el lóbulo anterior de la hipófisis y los ovarios regulan el **ciclo menstrual**. El ciclo menstrual comienza cada mes desde la pubertad hasta la menopausia, alrededor de los 50 años de la mujer.

Un ciclo menstrual dura típicamente 28 días, pero puede haber variaciones. El primer día del ciclo inicia con la menstruación, donde ocurre una descarga de sangre y tejido del endometrio. La ovulación puede ocurrir alrededor del día 14 del ciclo.



Enlace de interés:

1. Libro sobre Estructura y función del cuerpo humano. <https://bit.ly/3HwMqOQ>
2. Libro sobre Anatomía humana. <https://bit.ly/3mQS3ht>
3. Libro sobre Fisiología humana. <https://bit.ly/3aT1Hxh>

Cierre de unidad

Al finalizar la unidad, se espera que el estudiantado haya compartido públicamente sus ideas y registros, empleando lenguaje científico apropiado, y, asimismo, que haya representado, a través de modelos, las estructuras y funciones de los sistemas muscular, esquelético, nervioso y reproductor del ser humano. Con ello, se pretende fortalecer las habilidades de observación, representación, modelación y descripción del funcionamiento de los sistemas del cuerpo humano, además de estimular buenos hábitos posturales y del cuidado de los sentidos.



Orienta a sus estudiantes para que elaboren un cuadro resumen sobre los sistemas que se abordaron en la unidad.



Puede designar una zona dentro del aula para exhibir temporalmente los modelos de sistemas que elaboraron sus estudiantes.

Resumen

- a. El sistema musculoesquelético está formado por dos sistemas: sistema esquelético y sistema muscular.
- b. El tejido musculoesquelético tiene capacidad auto regenerativa, que desempeña diferentes funciones como: locomoción, estabilidad, producción de calor y protección.
- c. Los músculos se fijan a los huesos y tiran de ellos para permitir el movimiento del cuerpo.
- d. El sistema nervioso es un conjunto de órganos y estructuras de control e información del cuerpo humano, constituido por células altamente diferenciadas, conocidas como neuronas.
- e. Los órganos sensoriales son nuestro nexo con el mundo que nos rodea, ya que nos permiten percibir cambios que ocurren a nuestro alrededor y elaborar respuesta a los estímulos recibidos.
- f. La capacidad de percibir el entorno, ver, oír y oler lo que te rodea, depende de tu sistema nervioso.
- g. El sistema nervioso relaciona las funciones y los estímulos de las diferentes partes del cuerpo a través del sistema central.
- h. El sistema nervioso tiene tres funciones básicas: la sensorial, la integradora y la motora.
- i. Todos nacemos con los caracteres sexuales primarios.
- j. Los caracteres sexuales secundarios se desarrollan de distinta manera según el cuerpo de cada persona, no siempre se desarrollan todos al mismo tiempo.
- k. El sistema reproductor femenino está constituido por vagina, útero, trompas de Falopio y ovarios.
- l. El sistema reproductor masculino está constituido por testículos, epidídimo, vasos deferentes, vesículas seminales, próstata, uretra y pene.

El cuerpo humano es una estructura compleja y altamente organizada, en esta unidad vimos algunos sistemas que vamos a resumir.



El cuidado del cuerpo es necesario para estar saludables.



En este apartado, se pretende evaluar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes a lo largo de la unidad, a través de la presentación de modelos y sus respectivas explicaciones, de la elaboración de resúmenes y de la resolución de crucigramas, entre otras actividades.

Evaluación

1. Conociendo los principales huesos y articulaciones del cuerpo.

- Utiliza tu creatividad para elaborar un modelo de los principales huesos y articulaciones. Puedes utilizar papeles de colores, cartón o cualquier otro material reciclado.
- El modelo debe llevar los nombres de los huesos y articulaciones.

2. Cuidados del sistema musculoesquelético

- Expone a tus compañeros los cuidados que deben tener para un sistema musculoesquelético saludable.

3. Estímulos de los sentidos

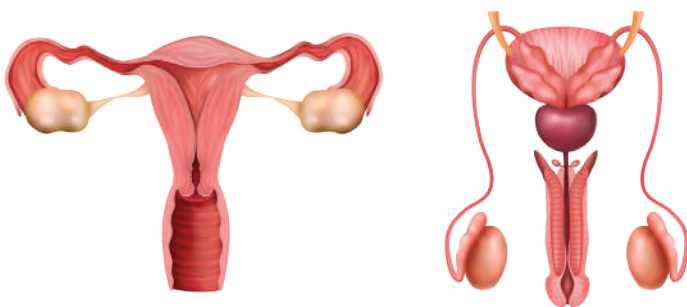
- Comparte los resultados de los estímulos.
- Elabora una actividad similar con tus familiares: anota, grafica y explica tus resultados en la clase.

4. El sistema nervioso

- Elabora un resumen sobre la importancia del sistema nervioso, puedes presentarlo en un cuadro.

5. El sistema reproductor

- Resuelve el crucigrama que te proporcionará tu docente.
- Explica la importancia de los cuidados del sistema reproductor y compártelo con tus compañeros.
- Escribe las partes del sistema reproductor femenino y masculino, además menciona sus funciones.



Motive a sus estudiantes a desarrollar libremente sus modelos de esqueleto y articulaciones.



Brinde indicaciones para la exposición de los cuidados del sistema musculoesquelético y los resultados de las tablas y gráficas de la actividad de estímulos.



Oriento a sus estudiantes para que puedan revisar el contenido de las lecciones para elaborar el resumen de la importancia del sistema nervioso.

190



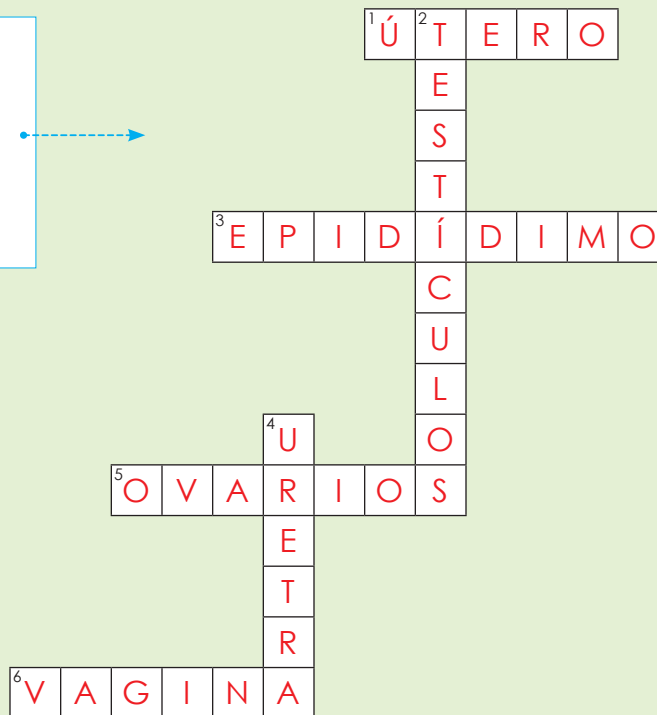
Puede reproducir estas imágenes para repartirlas entre sus estudiantes y que puedan completar con los nombres de las partes de cada sistema reproductor. Puede auxiliarse del contenido que se proporcionó en *Fundamento teórico*.

Puede reproducir este crucigrama para entregarlo a sus estudiantes.



Respuestas

1. Útero
2. Testículos
3. Epidídimo
4. Uretra
5. Ovarios
6. Vagina



Vertical

2. Son glándulas que producen espermatozoides.
4. Transporta orina y semen.

Horizontal

1. Órgano en donde se implanta y desarrolla el embrión.
3. Conducto enrollado que alberga a los espermatozoides inmaduros.
5. Órganos en forma de almendra a cada lado del útero.
6. Conducto que conecta el exterior con el útero.



Mencione que este tipo de tecnologías puede ser muy útil en el campo de la medicina para la exploración no invasiva del cuerpo humano.

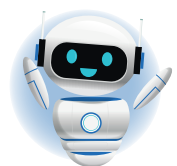
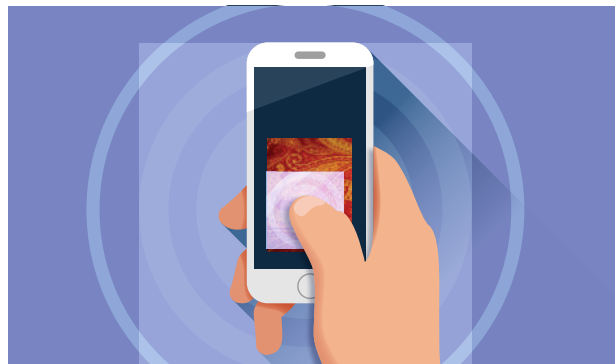


TECNOLOGÍA

Los científicos están desarrollando aplicaciones para el sector salud, entre otros, que utilizan infrarrojos y tecnología de presión sensitiva para simular el sentido del tacto.

Con esta nueva tecnología se podría analizar imágenes médicas como resonancias magnéticas y radiografías que capturan información utilizada en tratamientos personalizados, así como en la identificación de problemas con más rapidez y precisión.

¿Te imaginas sentir la textura de una tela cuando posas tu dedo sobre la imagen de una prenda en la pantalla de un dispositivo móvil?



Actividad avanzada

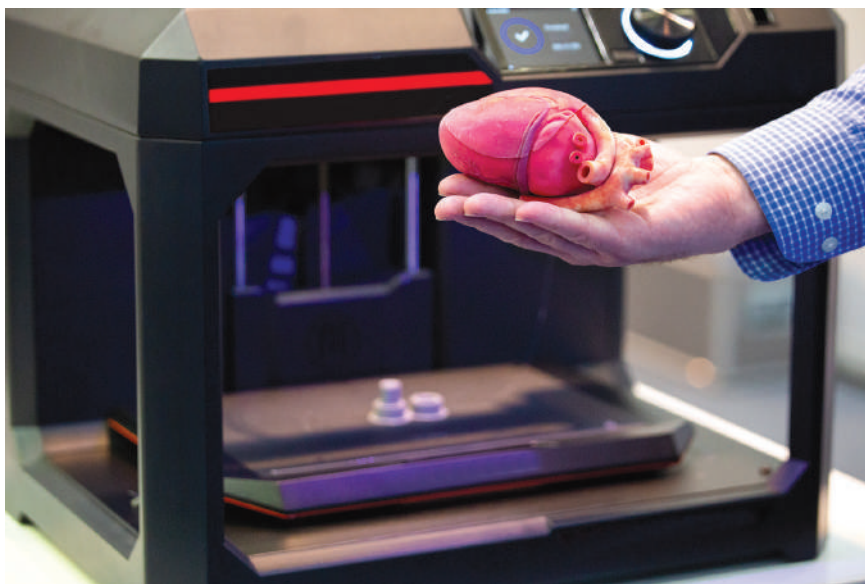
Indicadores avanzados:

- Ejemplifica tecnologías médicas para la exploración no invasiva del cuerpo humano.

Las actividades propuestas están dirigidas a los estudiantes que finalizan antes el desarrollo de la unidad.

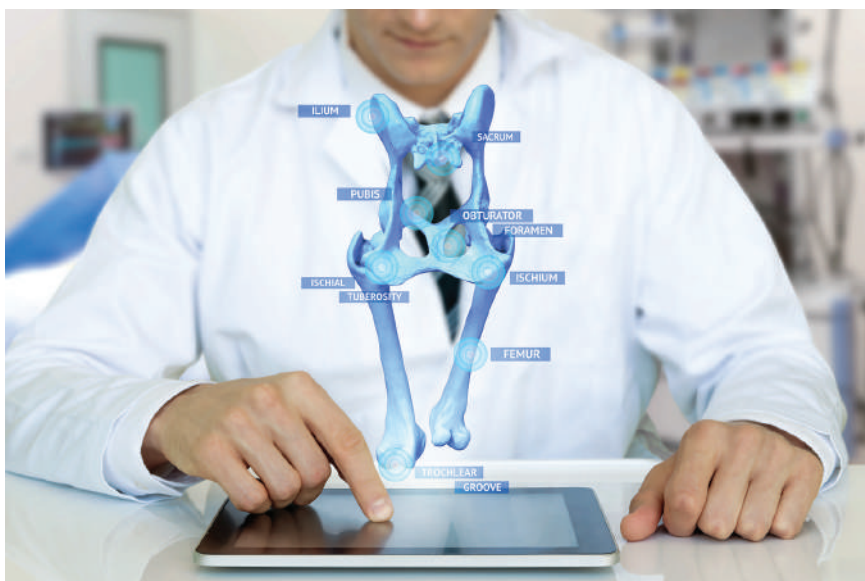
A. Tecnologías médicas

Solicítele a sus estudiantes que investiguen sobre los beneficios que traerá la impresión de órganos en 3D.



Oriento a sus estudiantes para que investiguen sobre tecnologías poco invasivas en el ámbito de la medicina, como la impresión en 3D.

Solicítele a sus estudiantes que enlisten las ventajas de utilizar realidad aumentada para el estudio de medicina.



Oriento a sus estudiantes para que investiguen sobre los beneficios de las tecnologías de realidad aumentada.

Plan anual de Ciencia y Tecnología para cuarto grado

A continuación, se presenta el plan anual para la asignatura, indicando la distribución de las semanas de aprendizaje por cada trimestre y los espacios destinados para los cierres de unidad.

T*	Mes	U/h*	S*	Contenidos	Lección/ Recurso
Primer trimestre		U1. Máquinas y energía (30 h)	1	Maquinas simples	Tipos de máquinas simples
			2	Maquinas simples	Uso de la palanca
			3	Maquinas complejas	¿Qué son las máquinas complejas?
			4	Tecnología en el entorno	Tecnología que nos rodea
			5	Transformaciones de la energía	Transformación de la energía
				Cierre de unidad	
		U2. Nutrición (35 h)	6	¿Qué es un nutriente?	¿Cómo están constituidos los alimentos?
			7	Consumo y obtención de energía	La importancia del valor nutritivo de los alimentos
			8	Alimentación saludable	¿Qué tan saludable nos alimentamos?
			9	Antropometría	Las medidas del cuerpo humano
			10	Cultivos	Aprendo a producir alimentos
			11	Cultivos	¿De dónde vienen mis alimentos?
				Cierre de unidad	
Segundo trimestre		U3. Naturaleza y sus interacciones (35 h)	12	Introducción a la ecología	Seres vivos: ¿Cómo viven?
			13	Niveles de organización ecológica	Ecosistemas
			14	Ecosistemas	Interacciones ecológicas
			15	Fenómenos hidrometeorológicos	¡Ahí viene la lluvia!
			16	Fenómenos geológicos	¡La Tierra se mueve!
			17	Vulnerabilidad y riesgos	Prevenamos riesgos
				Cierre de unidad	
		U4. Sistema solar (30 h)	18	El Sol	El Sol
			19	La Luna	La Luna
			20	La Tierra	La Tierra
			21	Eclipses	Eclipses y planetas
			22	Planetas	Satélites y asteroides
				Cierre de unidad	
Tercer trimestre		U5. Cuerpo humano: Materia y energía (35 h)	23	Sistema digestivo	El sistema digestivo
			24	Sistema respiratorio	El sistema respiratorio
			25	Sistema circulatorio	El sistema circulatorio
			26	Sistema circulatorio	La circulación
			27	Sistema excretor	Sistema excretor
				Cierre de unidad	
		U6. Cuerpo humano: Movimiento e interacciones (35 h)	28	Sistema musculoesquelético	Los huesos y músculos de nuestro cuerpo
			29	Sistema musculoesquelético	Movimiento y soporte
			30	Sistemas sensorial y nervioso	Nuestro sistema sensorial
			31	Sistemas sensorial y nervioso	La importancia del sistema nervioso
			32	Sistema reproductor	Cambios biológicos
				Cierre de unidad	

*T = Trimestre, U/h = Unidad/horas, S = Semana



GOBIERNO DE
EL SALVADOR

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN