5

Ciencias



Todos Juntos

SANTILLANA



5 Ciencias

Ciencias 5, proyecto **Todos Juntos**, es una obra colectiva, creada y diseñada en el Departamento de Ediciones Educativas de Santillana, bajo la dirección de **Marieta Zumbado Gutiérrez.**

En su elaboración ha participado el siguiente equipo:

Jefatura de área
Iliana Ugalde Sibaja

Edición
Sirleny Ruiz Carvajal
Laura Rivera Alvarado
Ana Victoria Wo Ching

Todos Juntos

SANTILLANA

¿Cómo se utiliza la indagación en este libro de texto?

La indagación se utiliza como una estrategia metodológica que permite aprender de manera continua y progresiva, y favorece el desarrollo de diversas habilidades cognitivas y sociales en el estudiante.

En todos los temas de este libro se encuentran actividades para trabajar los cuatro momentos del ciclo de mediación pedagógica basado en indagación: focalización, exploración, reflexión y contrastación, y aplicación.

¿Qué tipos de indagación existen?

Según las características de las actividades, la indagación puede ser:

- **Abierta**. El estudiante elabora preguntas y diseña procedimientos para generar los datos necesarios que le permitan responderlas.
- **Guiada**. El estudiante plantea procedimientos para responder las preguntas hechas por el docente. Este lo apoya en el diseño del procedimiento; por ejemplo, le sugiere el uso de ciertos materiales.
- **Estructurada**. El estudiante trata de responder preguntas del docente a través de un procedimiento diseñado previamente. En este tipo de indagación, el alumno tiene libertad para expresar sus ideas y tomar decisiones relacionadas con las preguntas que trata de responder y los procedimientos que realiza.

En el siguiente esquema se describen las acciones que realiza el estudiante en cada momento del ciclo.

© SANTILLANA

1 Focalización

El estudiante responde preguntas o resuelve actividades a partir de imágenes, casos o historias que le ayudarán a centrar su interés en un tema específico. En este momento del ciclo puede expresar lo que sabe acerca del tema.

2 Exploración

El alumno trabaja en actividades de observación, experimentos o visitas de campo para responder algunas de las interrogantes relacionadas con el tema de interés.



4 Aplicación

El alumno pone en práctica los conocimientos adquiridos en situaciones nuevas.

3 Reflexión y contrastación

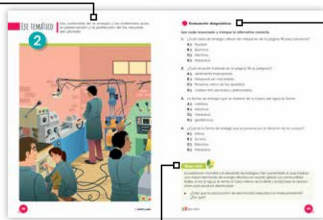
El estudiante reflexiona acerca de las observaciones y los datos obtenidos durante la exploración. Mediante diversas actividades puede contrastar sus ideas previas con los datos obtenidos durante la exploración, los aportes de otras personas y el conocimiento asumido como válido en el ámbito científico. Esto le permite construir nuevos conocimientos o afianzar los que ya tenía.

Organización del libro de texto

El libro **Ciencias 5**, proyecto **Todos Juntos,** se organiza en tres ejes temáticos que coinciden con los del programa de estudio vigente.

Inicio de eje temático

Nombre del eje. Se acompaña de una imagen que remite a situaciones cotidianas, relacionadas con los contenidos por desarrollar.



Evaluación diagnóstica. Plantea actividades que evalúan los conocimientos previos sobre la temática general del eje.

Buen vivir. Ofrece una reflexión y una actividad para desarrollar alguna de las competencias relacionadas con los cuatro temas transversales del programa de estudio.

Temas

Para introducir los temas se trabajan los tres primeros momentos del ciclo de mediación pedagógica basado en indagación.

Título del tema. Se identifica con un número.

Focalización. Primer momento. Plantea preguntas o situaciones motivadoras que fomentan la expresión de ideas previas, hipótesis o predicciones acerca del tema que se va a estudiar.



Exploración. Segundo momento. Ofrece talleres, experimentos y trabajos de campo, entre otros, que permiten responder a un desafío o problema relacionado con el tema.

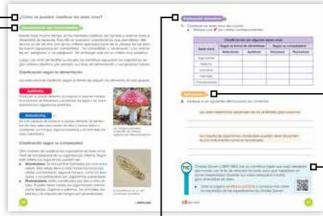
Reflexión y contrastación. Tercer momento. Propone actividades para analizar y contrastar las ideas, hipótesis o predicciones iniciales sobre el tema con los resultados obtenidos durante la etapa de exploración.

© SANTILLANA

Subtemas

Brindan información actualizada y actividades de aprendizaje. Además, en ellos se trabaja el cuarto y último momento del ciclo de mediación pedagógica basado en indagación: la aplicación.

Título del subtema. Se plantea en forma de pregunta.



Construcción del conocimiento. Permite continuar con el proceso de reflexionar y contrastar, con información de carácter científico, los saberes previos y los hallazgos obtenidos durante la exploración.

Evaluación formativa. Presenta actividades individuales y grupales para consolidar los contenidos estudiados. Las actividades grupales se identifican con el ícono TRABAJO GRUPAL.

Aplicación. Ofrece actividades en las que se emplean los aprendizajes alcanzados para resolver un problema o prever situaciones que perjudiquen el bienestar personal o comunitario.

TIC. Sugiere la visita a sitios web que aportan información complementaria relacionada con un contenido. Proporciona un código QR para acceder fácilmente desde dispositivos móviles.

Cierre de eje temático

Evaluación sumativa

Examina la totalidad de los aprendizajes adquiridos a lo largo del eje.



Compruebo mis habilidades

Es un instrumento de autoevaluación que permite verificar el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales.



Índice

Eje temático 1

Los seres vivos en entornos saludables, como resultado de la interacción de aspectos biológicos, socioculturales y ambientales

1. Sexualidad humana 10
¿Cómo cambian los hombres y las mujeres? 12
¿Cuáles son las características del sistema reproductor? 16
¿Se pueden prevenir los males que afectan el sistema reproductor? 20
¿Qué diferencia el sexo, el género y la sexualidad? 24

2. Excreción 26
¿Cuál es la función del sistema urinario en la excreción? 28
¿Se pueden prevenir los males del sistema urinario? 32

3. Relación entre los sistemas y su cuidado 34
¿Cómo se relacionan los sistemas del cuerpo humano? 36
¿Los avances científicos y tecnológicos ayudan a cuidar los sistemas? 42
¿La experimentación con animales se regula? 48

4. Clasificación de los seres vivos y su conservación ... 50
¿Cómo se pueden clasificar los seres vivos? 52
¿En qué consiste la taxonomía? 54
¿Qué caracteriza a los reinos Monera, Protoctista y Fungi? 56
¿Qué caracteriza al reino Plantae? 60
¿Qué caracteriza al reino Animalia? 64
¿Cómo cuidar el ambiente? 70

5. Relaciones entre los seres vivos 72
¿Qué son las relaciones intraespecíficas? 74
¿Qué son las relaciones interespecíficas? 78

6. Fotosíntesis 82
¿Cómo ocurre la fotosíntesis? 84
¿Por qué es importante la fotosíntesis? 86

Evaluación sumativa 88
Compruebo mis habilidades 94

© SANTILLANA

Eje temático 2

Uso sostenible de la energía y los materiales para la preservación y la protección de los recursos del planeta

1. La energía 100
¿Cuáles son algunas clases de energía? 102
¿Cuáles fuentes de energía existen? 106

2. Energía eléctrica 108
¿Cómo se produce la electricidad? 110
¿Qué es un circuito eléctrico? 112
¿Se puede hacer un uso eficiente y seguro de la electricidad? 116

3. Producción de electricidad en Costa Rica 118
¿Cómo se produce la electricidad en Costa Rica? ... 120
¿Cómo ha sido el desarrollo eléctrico en el país? 124

4. Energía magnética 126
¿Cómo se manifiesta la energía magnética? 128
¿Cuáles son aplicaciones de la energía magnética? 132

Evaluación sumativa 134
Compruebo mis habilidades 140

Eje temático 3

Interrelaciones entre las actividades que realiza el ser humano, a nivel local y global, con la integridad del planeta Tierra y su vinculación con el universo

1. Agentes modificadores del relieve terrestre 144
¿Cuáles agentes externos modifican el relieve terrestre? 146
¿Cuáles agentes internos modifican el relieve terrestre? 152
¿Se pueden prevenir los efectos de la actividad sísmica y volcánica? 160

2. Estudio del universo 162
¿Qué aportaron las civilizaciones antiguas al estudio del universo? ... 164
¿Cuáles avances marcaron el inicio de la era espacial? 166
¿Cuáles son aportes de los costarricenses al estudio del universo? 170
¿Cuáles son beneficios y perjuicios de la exploración espacial? 172

3. Componentes del universo 174
¿Cuáles son algunos componentes del universo? 176
¿Cuáles astros componen el sistema solar? 180
¿Cuáles movimientos describen los planetas del sistema solar? 184

Evaluación sumativa 186
Compruebo mis habilidades 190

Eje temático 1

Los seres vivos en entornos saludables, como resultado de la interacción de aspectos biológicos, socioculturales y ambientales



© SANTILLANA

Evaluación diagnóstica

Lea cada enunciado y marque la alternativa correcta.

1. ¿Cuál es una característica de todos los seres vivos ilustrados en la página 8?

A) Se desplazan.
B) Sufren metamorfosis.
C) Pueden reproducirse.
D) Fabrican su alimento.

2. ¿Cuáles órganos eliminan desechos en el cuerpo humano?

A) Corazón y piel.
B) Hígado y páncreas.
C) Pulmones y riñones.
D) Intestinos y estómago.

3. El órgano del sistema reproductor femenino que produce los óvulos se llama

A) útero.
B) ovario.
C) vagina.
D) trompa de Falopio.

4. La estructura del sistema reproductor masculino que conduce los espermatozoides desde los testículos hasta la uretra se denomina

A) próstata.
B) testículo.
C) vesícula seminal.
D) conducto deferente.

Buen vivir

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) es una organización mundial dedicada a preservar el ambiente. Como parte de su trabajo clasifican, en una lista roja, algunas especies de plantas y animales del mundo según el grado de amenaza que enfrentan sus poblaciones.

- ¿Por qué esa lista roja favorece la conservación de las especies?

1 Sexualidad humana

Focalización

1. Analice la información y conteste las preguntas.

> Los sistemas reproductores masculino y femenino participan en la función de reproducción humana de diferente manera; por ello cada uno tiene características específicas.

a. ¿En qué se diferencian los sistemas reproductores masculino y femenino?

_____

_____

b. ¿Se puede afirmar que los sistemas reproductores masculino y femenino se complementan? ¿Por qué?

_____

_____

c. ¿En qué se diferencian los sistemas reproductores de los niños y los adultos?

_____

_____

Exploración

2. Confeccione en parejas una maqueta del sistema reproductor femenino y otra del masculino. Consigan los materiales de la lista.



a. Dibujen el sistema reproductor femenino en una de las cartulinas.

b. Rellenen con plasticina las diferentes estructuras del sistema de la siguiente manera:
- La vagina de color café.
- El útero de color amarillo.
- Los ovarios con color azul.
- Las trompas de Falopio de color rojo.

c. Dibujen el sistema reproductor masculino en la otra cartulina.

Materiales
- 1 lápiz
- Marcadores
- Papel construcción
- 2 cartulinas de diferentes colores
- 1 barra de plasticina de cada color: café, amarillo, rojo y azul

© SANTILLANA

d. Rellenen con plasticina las diferentes estructuras del sistema de la siguiente manera:
- El pene de color café.
- Los testículos de color azul.
- Los conductos deferentes de color rojo.

e. Escriban los nombres de los órganos de cada sistema en etiquetas de papel construcción y péguenlas donde corresponde.



Reflexión y contrastación

3. ¿En las maquetas se aprecian los órganos externos o internos de los sistemas reproductores? Explique.

4. ¿En el sistema reproductor masculino existen estructuras similares a las del sistema reproductor femenino? ¿Qué función cumplen?

5. ¿Sería posible construir maquetas de los sistemas reproductores de tamaño real? ¿Por qué?

6. ¿Considera beneficioso construir maquetas de los sistemas del cuerpo? Justifique con una razón.

¿Cómo cambian los hombres y las mujeres?

Construcción del conocimiento

Los rasgos que permiten diferenciar a los hombres de las mujeres se conocen como caracteres sexuales, los cuales pueden ser primarios o secundarios.

Primarios

Incluyen las características que distinguen a los hombres de las mujeres desde su nacimiento, es decir, los órganos sexuales. Estos caracteres se manifiestan desde la etapa prenatal (antes de nacer).

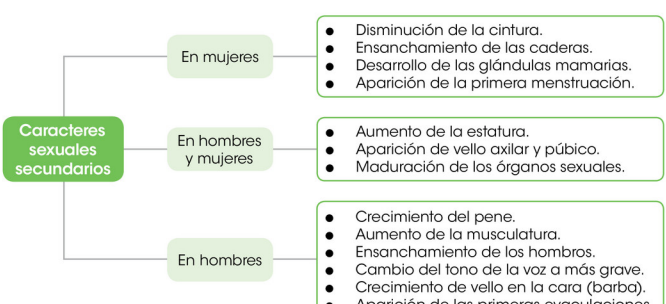
Secundarios

Se refieren a los cambios que le suceden al organismo antes de alcanzar la edad adulta y que se manifiestan en forma diferente en los hombres y en las mujeres. Las hormonas sexuales son las responsables de la aparición de este tipo de caracteres. Estas son sustancias producidas por los ovarios y los testículos.

La adolescencia, una etapa de cambios

La adolescencia es el periodo comprendido entre el final de la niñez y el comienzo de la edad adulta. Involucra las transformaciones que conducirán al individuo a la adultez. Suele ir de los 10 a los 19 años. La primera etapa de la adolescencia es la pubertad. En esta fase se manifiestan los caracteres sexuales secundarios debido a la intensa actividad de las hormonas sexuales.

Los estrógenos son las hormonas que determinan la aparición y el mantenimiento de los caracteres sexuales secundarios en la mujer. La testosterona es la hormona responsable de esos cambios en los hombres.



© SANTILLANA

Cambios psicológicos y sociales

Además de los cambios físicos, los adolescentes experimentan cambios psicológicos y sociales que varían de una persona a otra, de un grupo familiar a otro, de un país a otro y de una cultura a otra. En general, comienzan a variar sus gustos. Estos se manifiestan, por ejemplo, en la forma de vestir o en la música que escuchan.

El comportamiento de los adolescentes ante sus padres y amigos también se modifica. Generalmente prefieren relacionarse con personas de características comunes, ya sea de la misma edad o que compartan gustos similares. De esta manera se constituyen los grupos de amigos, en los cuales comparten inquietudes y se sienten aceptados y comprendidos.



Es común que los adolescentes prefieran pasar el tiempo con sus amigos y se preocupen más por su aspecto físico.

Madurez sexual

El desarrollo de los caracteres sexuales secundarios durante la pubertad da inicio a la madurez sexual, es decir, a la capacidad de las personas de reproducirse. La menstruación y la eyaculación marcan el inicio de la madurez sexual.

Menstruación

Consiste en la expulsión, a través de la vagina, de sangre, el óvulo no fecundado y fragmentos del endometrio (capa interna del útero). En la mayoría de las mujeres la menstruación se repite cada mes. Dura de 3 a 7 días. Una mujer embarazada no menstrúa. La primera menstruación o menarquia ocurre comúnmente entre los 10 y los 14 años. Las mujeres dejan de ovular entre los 40 y los 50 años y la menstruación desaparece. Este fenómeno se conoce como menopausia.

Eyaculación

Es la expulsión del semen por la uretra. El semen es una mezcla de espermatozoides y las sustancias producidas por las vesículas seminales y la próstata. La primera eyaculación se produce comúnmente entre los 11 y los 13 años y se conoce como espermarquia.

La menstruación es regulada por las hormonas sexuales progesterona y estrógenos. La producción de espermatozoides es regulada por la testosterona.

Aunque en la adolescencia se alcanza la madurez sexual, esta no es una etapa adecuada para tener hijos. Para convertirse en madre o padre una persona requiere madurez emocional y estabilidad económica, características que se adquieren durante la adultez.

Evaluación formativa

1. Explique la diferencia entre los caracteres sexuales primarios y los secundarios.

2. Identifique los cambios que experimentan las personas durante la pubertad.

- Escriba una **H** si lo experimentan los hombres, una **M** si sucede en las mujeres, o una **A** si lo experimentan ambos.

- ( ) La cintura se afina.
- ( ) La estatura aumenta.
- ( ) La voz se hace más grave.
- ( ) Las caderas se ensanchan.
- ( ) La musculatura se incrementa.
- ( ) Los órganos sexuales maduran.
- ( ) Las glándulas mamarias se desarrollan.
- ( ) El vello surge en las axilas y la zona púbica.

3. Anote en los recuadros los eventos que marcan el inicio de la madurez sexual.

- Explique en las líneas en qué consisten.

En hombres	En mujeres

© SANTILLANA

4. Analice el caso y responda las preguntas.

> Un padre cree que su hija de 11 años está en la pubertad, pues prefiere pasar el tiempo libre con sus amigos de la escuela.

a. ¿Por qué el padre piensa que su hija atraviesa la pubertad?

_____

_____

b. ¿Cuáles pueden ser otras conductas relacionadas con la pubertad?

_____

_____

Aplicación

5. Elabore en una hoja blanca un dibujo, una lista de palabras, o un texto que describa sus características físicas, sus gustos, sus fortalezas y sus debilidades.

a. Construya con el resto de la clase un mural con el título "Este soy yo".

b. Pegue su hoja en el mural de manera que todos puedan verla (no es necesario que tenga nombre).

c. Observe si existen diferencias y similitudes entre lo expresado por todos los miembros del grupo.

d. Discuta con la clase por qué el autoconocimiento permite aceptarse a uno mismo y respetarse, así como respetar a los demás con sus fortalezas y debilidades.

e. Escriba una conclusión de esta experiencia.

_____

_____

_____

TIC

Generalmente, la pubertad inicia antes en las mujeres. Sin embargo, la edad en la que empieza varía de una persona a otra.

- Visite la página santillana.cr/C5/15 para ampliar sus conocimientos acerca de los cambios que experimentan las personas durante la pubertad.

¿Cuáles son las características del sistema reproductor?

Construcción del conocimiento

La reproducción es el mecanismo mediante el cual los organismos tienen descendencia. En los seres humanos la reproducción es sexual porque requiere de la participación de un hombre y una mujer. Cada uno aporta una célula sexual. Al unirse estas células, mediante la fecundación, se forma un nuevo individuo.

Sistema reproductor masculino

El sistema reproductor masculino produce la hormona sexual masculina (testosterona) y las células sexuales masculinas, llamadas espermatozoides. Los órganos internos de este sistema son los conductos deferentes, las vesículas seminales, la próstata, los testículos y la uretra. Los externos son el pene y el escroto.

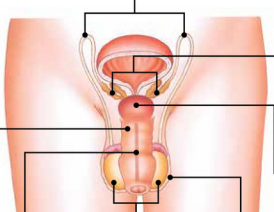
Órganos del sistema reproductor masculino

Conductos deferentes. Dos tubos que llevan los espermatozoides desde los testículos hasta la uretra.

Vesículas seminales. Dos glándulas en forma de saco que producen un líquido que constituye gran parte del semen. Esta sustancia les da energía a los espermatozoides.

Próstata. Glándula que fabrica una secreción que facilita la movilidad de los espermatozoides.

Pene. Órgano cilíndrico que se ensancha en el extremo para formar el glande. Este se encuentra recubierto por una capa de piel denominada prepucio. El pene deposita los espermatozoides en el interior del sistema reproductor femenino.



Uretra. Conducto que atraviesa el pene a lo largo. Transporta los espermatozoides hacia el exterior del cuerpo.

Testículos. Dos glándulas con forma ovoide que producen los espermatozoides y la testosterona.

Escroto. Bolsa de piel que contiene los testículos y los mantiene a una temperatura adecuada para la producción de espermatozoides.

© SANTILLANA

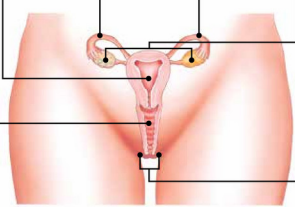
Sistema reproductor femenino

El sistema reproductor femenino produce las hormonas sexuales femeninas (progesterona y estrógenos) y las células sexuales femeninas, llamadas óvulos. Además, alberga al nuevo ser durante el embarazo. Los órganos internos de este sistema son los ovarios, las trompas de Falopio, el útero y la vagina. La vulva es el órgano externo.

Órganos del sistema reproductor femenino

Trompas de Falopio. Dos conductos, también llamados oviductos, que transportan los óvulos desde los ovarios hasta el útero. En los oviductos ocurre la fecundación, es decir, la unión del óvulo con el espermatozoide.

Útero. Órgano musculoso, elástico y hueco. Tiene forma de pera invertida. Alberga al feto durante el embarazo.



Ovarios. Dos glándulas en forma de almendra. Producen los óvulos, los estrógenos y la progesterona.

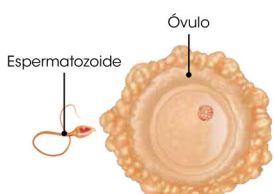
Vagina. Canal elástico que comunica el útero con el exterior del cuerpo. En él se depositan los espermatozoides. También es el lugar por donde sale el bebé durante el parto.

Vulva. Estructura externa formada por el clítoris y pliegues de piel llamados labios mayores y labios menores. Estos cubren y protegen la entrada de la vagina.

Células sexuales o gametos

Las células sexuales masculinas y femeninas son diferentes. El óvulo es de mayor tamaño que el espermatozoide y es inmóvil; se desplaza dentro de los oviductos gracias a la acción de unos pelitos que lo rodean.

El espermatozoide es de menor tamaño que el óvulo. Además, posee una cola (llamada flagelo) que le ayuda a moverse.



El tamaño del óvulo es unas 500 veces mayor que el del espermatozoide.

Evaluación formativa

1. Cite las funciones que cumple cada sistema.

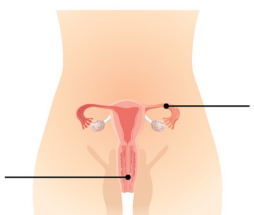
Sistema reproductor femenino »

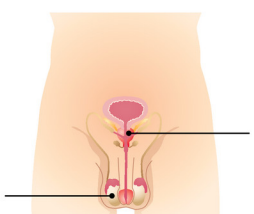
Sistema reproductor masculino »

2. Anote el nombre de la estructura donde ocurre cada evento.

Producción de gametos en las mujeres	Unión del óvulo y el espermatozoide	Desarrollo del óvulo fecundado

3. Escriba las funciones de los órganos señalados en cada sistema.





© SANTILLANA

4. Complete la información del cuadro.

Comparación de los gametos masculino y femenino			
Gameto	**Forma**	**Tamaño**	**Movilidad**
Óvulo			
Espermatozoide			

Aplicación

5. Explique si cree que la reproducción natural es posible ante cada situación.

Pérdida de un ovario

Obstrucción de los conductos deferentes

6. Analice la información.

> Para reproducirse, las aves ponen huevos que luego empollan. En los seres humanos, los bebés se desarrollan en el útero de su madre.

- Explique cuáles pueden ser las ventajas y las desventajas de cada mecanismo de reproducción.

¿Se pueden prevenir los males que afectan el sistema reproductor?

Construcción del conocimiento

Algunas enfermedades que afectan el sistema reproductor masculino son la balanitis, la criptorquidia y la fimosis. Algunos males que perjudican el sistema reproductor femenino son la dismenorrea, el síndrome de ovarios poliquísticos y la vulvovaginitis.

Balanitis. Inflamación del prepucio y del glande. Generalmente se debe a una mala higiene o a la acumulación de sustancias químicas, como jabón, entre el prepucio y el glande. Provoca irritación y dolor en el prepucio o el pene, erupciones en el glande y secreciones con mal olor.

Dismenorrea. Dolor intenso e irregular en la parte baja del abdomen durante la menstruación. Algunas de sus causas son el estrés, la ansiedad, las infecciones de transmisión sexual (ITS) o la producción en exceso de hormonas como la prostaglandina.

Síndrome de ovarios poliquísticos. Producción excesiva de andrógenos (hormonas) en los ovarios. Provoca la formación de quistes (diminutas bolsitas llenas de líquido) que a veces crecen y se rompen. Puede ocasionar acné, obesidad y crecimiento excesivo de vello en la cara, el área de los pezones, el pecho, la parte baja del abdomen y los muslos.

Fimosis. Estrechez o poca elasticidad del prepucio que causa dificultad o incapacidad para descubrir el glande. La pueden ocasionar la falta de higiene y enfermedades como la balanitis. Provoca dificultad para orinar e infecciones urinarias debido a la dificultad para limpiar adecuadamente el pene.

Criptorquidia. Ausencia de uno o ambos testículos en el escroto. Algunas de sus causas son el nacimiento prematuro o el déficit de la hormona gonadotropina en la madre durante el embarazo. Puede ocasionar esterilidad; es decir, incapacidad para tener hijos.

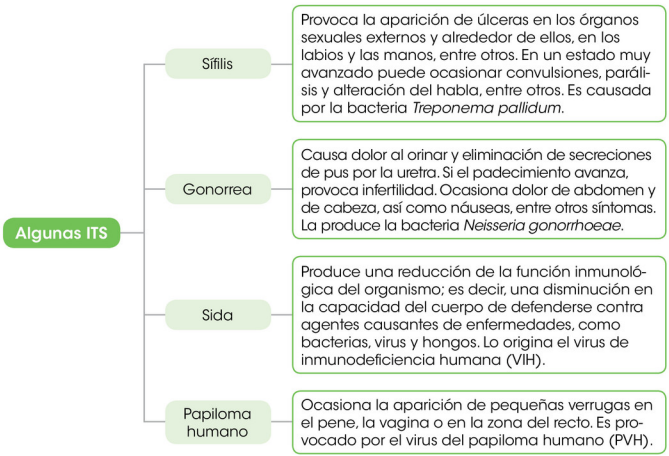
Vulvovaginitis. Inflamación o infección de la vulva y la vagina. Puede ser causada por bacterias, hongos o virus. También es ocasionada por algunas ITS, sustancias químicas (como jabones perfumados) o una mala higiene personal (por ejemplo, limpiarse de atrás hacia adelante después de defecar). Produce irritación y picazón en los labios mayores y menores, mal olor y ardor al orinar, entre otros.

© SANTILLANA

Infecciones de transmisión sexual (ITS)

Las enfermedades o infecciones de transmisión sexual (ITS) son los padecimientos que se adquieren durante las relaciones sexuales, a través del semen, la sangre o el flujo vaginal. Algunas, como el sida, también se contagian a través del uso de objetos punzocortantes contaminados (como jeringas), las transfusiones con sangre contaminada o de la madre infectada al hijo durante el embarazo, el parto o la lactancia.

La sífilis, la gonorrea, el sida y el papiloma humano son algunas de las ITS más comunes en el mundo.



Muchas ITS se controlan si se detectan a tiempo; otras, como el herpes genital y el sida, aún no tienen cura. Si no se tratan rápidamente pueden causar problemas severos en el organismo; por ejemplo, daño cerebral, problemas de vista y de audición, infertilidad e incluso la muerte.

Para evitar el contagio de las ITS, las personas con una vida sexual activa deben mantener solo una pareja sexual, procurar fidelidad mutua en la pareja, visitar al médico si sospechan que padecen una ITS y usar correctamente el condón cuando tienen relaciones sexuales. Además, las mujeres embarazadas que tienen una ITS deben consultar a un profesional la manera de evitar contagiar a su hijo.

Cuidados del sistema reproductor



Se debe acudir a consulta médica si ocurre alguna irritación, inflamación o cualquier situación anormal en los órganos sexuales externos.

Algunas medidas que se deben seguir para conservar la salud del sistema reproductor son:

- Extremar la higiene durante la menstruación. Las toallas sanitarias deben cambiarse varias veces al día.
- Utilizar ropa interior limpia y seca todos los días. Es preferible utilizar prendas de algodón y evitar que sean muy ajustadas.
- Secarse muy bien los órganos sexuales externos después del baño con una toalla personal limpia. Esto ayuda a prevenir la reproducción de hongos y bacterias que causan irritación e infecciones.
- Tener precaución al usar servicios sanitarios públicos. Se debe procurar no tener contacto directo con el inodoro, ya que puede contener microorganismos causantes de enfermedades. Además, se deben lavar las manos muy bien con agua y jabón después de utilizar el servicio sanitario.
- Bañarse a diario y lavarse a fondo y con cuidado los órganos sexuales externos. Para lavar el pene, se debe echar hacia atrás el prepucio hasta dejar al descubierto el glande. Para lavar la vulva se debe emplear un paño suave con agua y jabón para limpiar los labios. En ambos casos, se deben enjuagar bien los genitales para eliminar cualquier resto de jabón.

Evaluación formativa

1. Anote las características de las siguientes enfermedades.
- Diga cuáles podría padecer usted en algún momento de su vida.

Balanitis	Vulvovaginitis	Dismenorrea

© SANTILLANA

2. Marque con ✔ las afirmaciones que son correctas con respecto a las ITS.
- Justifique en las líneas su elección en cada caso.

○ Los niños no padecen ITS.

_____

○ Todas las ITS tienen cura.

_____

○ Todas las ITS se pueden prevenir.

_____

○ Algunas ITS pueden causar la muerte.

_____

○ Las ITS solo dañan los órganos sexuales.

_____

○ Las ITS se previenen a través de la abstinencia sexual.

_____

○ Todas las ITS se contagian únicamente a través de las relaciones sexuales.

_____

Aplicación

3. Analice la información y realice las actividades.

> Un niño presenta una irritación en el glande que le causa dolor y mal olor en la zona. No ha querido decírselo a sus padres por vergüenza.

a. ¿Cuál enfermedad podría padecer el niño? _____

b. ¿Cuáles podrían ser las causas de ese mal?

_____

_____

c. ¿Qué puede hacer el niño para mejorar su situación? Comente en parejas.

¿Qué diferencia el sexo, el género y la sexualidad?

Construcción del conocimiento

A lo largo de la vida las personas atraviesan diferentes etapas de desarrollo. Durante estas experimentan cambios que repercuten en su aspecto físico y en la manera en que se relacionan con los demás. El sexo, el género y la sexualidad de una persona lo acompañan en todas las etapas de su vida.

Sexo

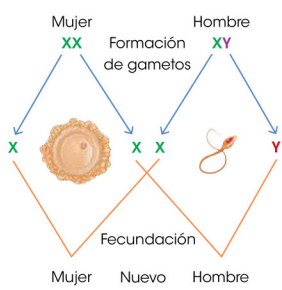
El sexo es el conjunto de características corporales que diferencia a los hombres de las mujeres, es decir, sus órganos sexuales y los caracteres sexuales secundarios. El sexo de una mujer es femenino, y el de un hombre, masculino.

El sexo es determinado por la información genética que contiene un par de estructuras llamadas cromosomas sexuales, ubicadas en el núcleo de las células. En las células de las mujeres, el par está formado por dos cromosomas iguales (representados como XX). En las células masculinas, la pareja está compuesta por cromosomas distintos (representados como XY). A diferencia de las demás células del cuerpo, los óvulos y los espermatozoides contienen solo un cromosoma sexual. Todos los óvulos poseen un cromosoma X. En cambio, los espermatozoides pueden tener uno X o uno Y. Si durante la fecundación el óvulo se une con un espermatozoide X, el nuevo individuo será mujer (XX); si se une con uno Y, será hombre (XY).

Género

El género es el conjunto de roles que desempeñan las personas de acuerdo con su sexo. Incluye aspectos culturales, sociales, jurídicos y económicos, entre otros, que determinan cuáles son las conductas apropiadas para una mujer y un hombre en una sociedad. Los roles de género pueden ser diferentes de una cultura a otra, y se modifican con el tiempo.

Existen estereotipos erróneos acerca de la forma en que la mujer y el hombre deben comportarse. Argumentar que ciertas actividades solo las pueden realizar los hombres o las mujeres perjudica las posibilidades de desarrollo personal y profesional de las personas.



El sexo de los individuos se determina al azar, durante la fecundación. En todos los casos, hay igual probabilidad (50 %) de que sea hombre o de que sea mujer.

© SANTILLANA

Garantizar que tanto los hombres como las mujeres disfruten de las mismas oportunidades y compartan la responsabilidad en las tareas domésticas y comunitarias, permite modificar los roles y eliminar la discriminación de género. Actualmente, más hombres y mujeres hacen labores o practican deportes en los que antes se sentían temerosos o avergonzados, a causa de estereotipos de género. Por ejemplo, hay mujeres futbolistas y hombres que practican la danza; varones que realizan labores domésticas y participan en el cuidado de los hijos, y mujeres que incursionan con éxito en oficios como construcción, conducción de medios de transporte e ingeniería espacial.

Sexualidad

La sexualidad es una manifestación del ser humano que incluye los rasgos propios de cada sexo, las emociones, los valores y los sentimientos. Por lo tanto, no solo abarca los aspectos biológicos, sino también los psicológicos y los sociales de cada individuo.

Evaluación formativa

1. Coloree los aspectos relacionados con la sexualidad humana.

Educación	Roles de género	Aspectos jurídicos	Características físicas

2. Identifique si los siguientes aspectos se relacionan con el sexo o con el género.

- Marque con ✔ la columna correspondiente.

	Sexo	Género
Usar vestidos.		
Tener la voz grave.		

Aplicación

3. Forme un grupo de cuatro para realizar las siguientes actividades.



a. Investiguen acerca de un estereotipo de género de su comunidad.

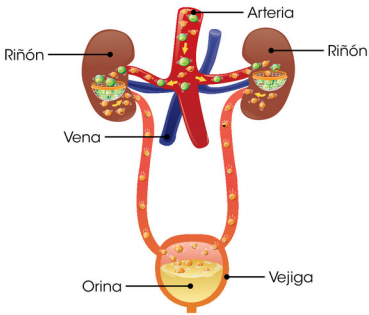
b. Planteen una solución para cambiar ese estereotipo y promover la equidad entre hombres y mujeres.

c. Representen en la clase, mediante una dramatización, el estereotipo y la solución planteada.

2 Excreción

Focalización

1. Analice la representación del sistema urinario humano y responda las preguntas.



a. ¿Por qué el interior de los riñones se representa con coladores? ¿Se relacionan con su función? Justifique su respuesta.

b. Según lo que observa en la ilustración, ¿la sangre que llega a los riñones está "limpia" o "sucia"?

c. ¿Qué pasa con las sustancias que no pasan por los coladores?

d. ¿Qué ocurre cuando la vejiga está llena?

© SANTILLANA

Exploración

2. Consiga los materiales de la lista y realice las actividades para simular el funcionamiento de los riñones.

Materiales

- Tijeras
- 1 aguja
- Algodón
- 1 recipiente
- Tierra y piedritas
- 1 vaso con agua
- 1 botella de plástico retornable

a. Corte la parte superior de la botella plástica con la ayuda del docente.

b. Haga con la aguja 30 huequitos pequeños en la base de la botella.

c. Rellene el fondo de la botella con algodón hasta cubrirlo por completo.

d. Agregue la tierra y las piedritas al vaso con agua y revuelva bien el contenido.

e. Vierta lentamente el contenido del vaso dentro de la botella, de manera que caiga sobre el algodón. Recoja el agua filtrada en el recipiente.

f. Observe lo que pasa con el agua que sale por los agujeros.

g. Escriba lo que representa cada material.

Piedritas » _____

Base de la botella » _____

Agua con tierra y piedritas » _____

Agua que sale por los agujeros » _____

Reflexión y contrastación

3. ¿Por qué es necesario que exista el sistema urinario en los animales?

_____

_____

_____

¿Cuál es la función del sistema urinario en la excreción?

Construcción del conocimiento

El funcionamiento del cuerpo puede compararse con el de un automóvil: requiere combustible para ponerse en movimiento y produce sustancias de desecho. Los nutrientes son el combustible que brinda la energía. La sangre lleva los nutrientes a todos los órganos del cuerpo. Luego de utilizar esas sustancias, las células eliminan los desechos. Si estos se acumulan, pueden resultar letales para el cuerpo. Para suprimirlos, el organismo cuenta con el sistema excretor. El proceso de expulsión de esas sustancias inútiles recibe el nombre de excreción.

Componentes del sistema excretor

Las estructuras del cuerpo humano que intervienen en la excreción son la piel, los pulmones, el hígado, el sistema urinario (también conocido como renal) y el intestino grueso.

Piel

Elimina desechos mediante el sudor. El sudor es un líquido formado por agua, sales minerales y otras sustancias, como urea y ácido úrico.

Pulmones

Expulsan dióxido de carbono producto del proceso de respiración celular. La sangre recoge ese gas de las células del cuerpo y lo lleva hasta los pulmones. De allí, sale al exterior.

Hígado

Recoge, desde la sangre, los pigmentos biliares producidos por la destrucción de los glóbulos rojos viejos o dañados para eliminarlos a través de la bilis. Además, transforma el amoniaco en urea, desecho excretado a través de la orina.

Sistema urinario

Es un grupo de órganos que limpian la sangre. Para ello, filtran la sangre y recogen las sustancias tóxicas disueltas en ella. De esta manera, la purifican. Los desechos se expulsan al exterior del cuerpo en forma de orina.

Intestino grueso

Es la última porción del tubo digestivo. Forma las heces, a partir de las sustancias que el resto del sistema digestivo no puede digerir. Las heces son expulsadas a través del ano. El intestino grueso también excreta glóbulos rojos, que se desechan cuando el organismo produce nuevas células sanguíneas.

© SANTILLANA

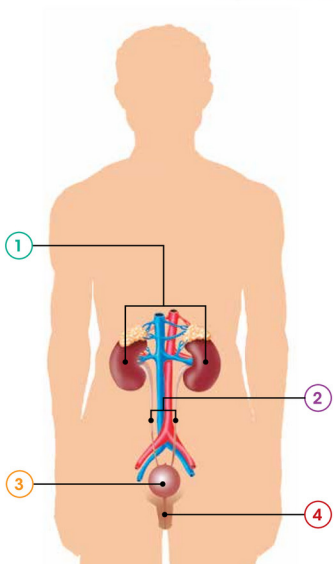
Sistema urinario o renal

El sistema urinario elimina gran cantidad de las sustancias inútiles que resultan de la función de nutrición. Además, regula la cantidad de agua presente en el cuerpo y la composición de la sangre.

El sistema renal realiza su función excretora mediante la formación y la expulsión de la orina. Este es un líquido amarillento compuesto, en su mayor parte, por agua. También contiene sales minerales y sustancias como la urea que, en ciertas cantidades, son perjudiciales para el organismo. La orina es expulsada al exterior del cuerpo mediante la micción.

El sistema urinario está formado por dos riñones y las vías urinarias (dos uréteres, la vejiga y la uretra).

Órganos del sistema urinario



1. **Riñones**. Son dos órganos en forma de frijol. Están situados a cada lado de la columna vertebral, por encima de la cintura. Cumplen la función de filtrar la sangre. En su interior se forma la orina.

2. **Uréteres**. Son un par de tubos largos, musculosos y elásticos. Salen de los riñones y desembocan en la vejiga urinaria.

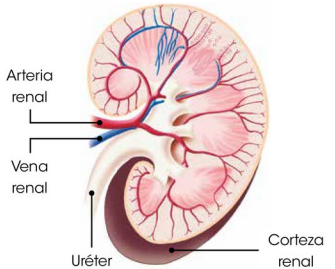
3. **Vejiga urinaria**. Es un órgano de paredes musculares fuertes y elásticas. Tiene el aspecto de una bolsa. Almacena la orina hasta el momento de su expulsión.

4. **Uretra**. Es un conducto que comunica la vejiga con el exterior. Su función es expulsar la orina fuera del cuerpo. La uretra femenina mide entre 3 y 4 cm, y la uretra masculina entre 20 y 25 cm.

Funcionamiento del sistema renal

Las arterias renales conducen la sangre a los riñones. Estos la filtran y retienen las sustancias de desecho que contiene. La sangre, ya sin esas sustancias tóxicas, sale de los riñones mediante las venas renales.

En el interior de los riñones, las sustancias tóxicas filtradas se mezclan con agua. De esa manera, se forma la orina. Este líquido viaja por los uréteres hasta la vejiga urinaria, donde se almacena. Después, es expulsada al exterior a través de la uretra.



En el interior del riñón humano, hay cerca de un millón de estructuras en forma de tubos que intervienen en la filtración de la sangre.

Evaluación formativa

1. Una con líneas los órganos del sistema excretor y lo que desechan.

Piel	Sudor
Pulmón	Heces
Hígado	Pigmentos biliares
Intestino grueso	Dióxido de carbono

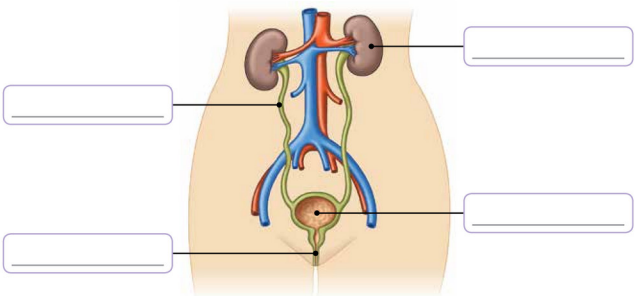
2. Explique la función del sistema renal.

3. Coloree los términos que se relacionan con el proceso de excreción.

Filtración | Absorción | Respiración | Almacenamiento

© SANTILLANA

4. Escriba el nombre de los órganos del sistema urinario señalados en la imagen.



5. Ordene cronológicamente los hechos relacionados con la formación y el recorrido de la orina.

- Escriba números del 1 al 5.

( ) Las arterias renales conducen la sangre a los riñones.

( ) La orina se expulsa, por medio de la uretra, al exterior del cuerpo.

( ) La orina baja por los uréteres hasta la vejiga urinaria, donde se almacena.

( ) En el interior del riñón, las sustancias de desecho recogidas se mezclan con agua.

( ) Los riñones filtran la sangre. Para ello, separan y retienen las sustancias de desecho.

Aplicación

6. Explique por qué cuando se hace mucho ejercicio o se permanece en un sitio muy cálido es necesario tomar más agua.

¿Se pueden prevenir los males del sistema urinario?

Construcción del conocimiento

Los trastornos que afectan el sistema renal son muy peligrosos porque causan la acumulación de sustancias tóxicas dentro del organismo.

Enfermedades del sistema urinario

Algunos de los padecimientos que afectan el sistema urinario son:

Cistitis. Es la inflamación del interior de la vejiga. Puede manifestarse por una infección por bacterias. Algunos de sus síntomas son ardor al orinar y dolores en la parte baja de la espalda y el abdomen.

Nefritis. Es la inflamación de uno o ambos riñones. Generalmente aparece cuando se complica otra enfermedad del organismo. Las personas con nefritis muestran síntomas como náuseas, vómitos, fiebre, orina escasa y de aspecto turbio.

Uremia. Es la acumulación de sustancias tóxicas en la sangre debida a un fallo en la función de los riñones. A veces surge por la complicación de una enfermedad renal. La persona con uremia presenta síntomas como debilidad, náuseas, vómitos, cambios en el color de la piel y aumento de la micción nocturna. Si no se trata con rapidez, puede ocasionar la muerte.

Cálculos renales. Son grupos de cristales formados por la acumulación de sales en la orina. También se les denomina piedras en el riñón. Se pueden producir por ingerir sales minerales en exceso y beber poca agua. Los cálculos obstruyen el paso de la orina, por lo que su expulsión es dolorosa.

Cuidados del sistema urinario

Para mantener el buen estado del sistema renal deben aplicarse medidas como:

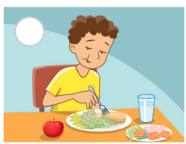
- Tomar agua durante el día, especialmente cuando se tiene sed o antes de practicar ejercicios. Esto facilita la eliminación de los desechos del organismo.
- No retener la orina por mucho tiempo, para evitar infecciones.
- Evitar el consumo de alimentos picantes pues afectan el buen funcionamiento de los riñones.
- Consumir una dieta balanceada, con poca sal. Este mineral provoca la retención de agua en el organismo; por lo tanto, disminuye la cantidad de orina.
- Bañarse y cambiarse la ropa interior todos los días, para evitar infecciones por bacterias u otros gérmenes que se acumulan en ella.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Explique en qué consiste la nefritis.

2. Marque con ✔ las acciones que favorecen la salud del sistema renal.
- Justifique su elección en cada caso.







Aplicación

3. Plantee las siguientes preguntas a la persona que se sienta a su lado y escriba las respuestas en su cuaderno de Ciencias.

Trabajo grupal

a. ¿Cuántos vasos de agua toma al día?

b. ¿Conoce cuántos vasos de agua debe tomar según su peso? ¿Sabe dónde consultar esa información?

c. ¿Le gustan las comidas con mucha o poca sal? ¿Por qué?

d. ¿Toma un baño cuando realiza mucha actividad física? ¿Se cambia la ropa interior?

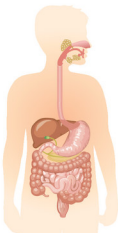
e. ¿Consume alimentos de todos los niveles de la pirámide alimenticia?

4. Discuta con la clase si considera que la persona a la que entrevistó cuida la salud del sistema urinario.
- Anote una conclusión.

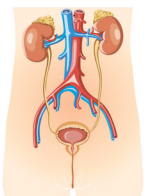
3 Relación entre los sistemas y su cuidado

Focalización

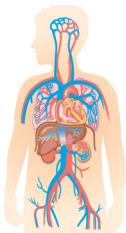
1. Describa oralmente las funciones de los sistemas del cuerpo humano ilustrados.



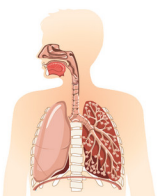
Digestivo



Urinario



Circulatorio



Respiratorio

a. ¿De qué manera se relacionan las funciones del sistema circulatorio con las de los otros sistemas ilustrados?

b. ¿De qué manera cree que los científicos lograron identificar la forma y las funciones de todos los componentes de los sistemas dibujados?

© SANTILLANA

Exploración

2. Realice las siguientes acciones y conteste las preguntas.

- Inspirar profundamente.
- Beber dos vasos de agua.
- Saltar cinco veces sobre un pie.
- Empujar una mesa con las extremidades superiores.

a. ¿Cuáles sistemas intervienen en cada acción?

b. ¿Podría hacer esas acciones si alguno de los sistemas que intervienen dejara de funcionar?

Reflexión y contrastación

3. ¿Se puede afirmar que todos los sistemas del cuerpo humano trabajan de manera coordinada? ¿Por qué?

4. ¿Ha padecido alguna enfermedad que alterara el funcionamiento de su cuerpo? Descríbala.

¿Cómo se relacionan los sistemas del cuerpo humano?

Construcción del conocimiento

La forma más sencilla de organización de los seres vivos es la célula. Las células forman los tejidos; distintos tejidos forman los órganos. El conjunto de órganos integra los sistemas. El buen funcionamiento del organismo se debe al acoplamiento entre las actividades de las células de los tejidos que constituyen los órganos de cada sistema.

Características de algunos sistemas

Sistema	Función	Algunas células	Algunos tejidos	Algunos órganos
Óseo	Sostiene y da forma al cuerpo. Protege algunos órganos internos.	Osteoblastos y osteocitos.	Óseo, muscular y cartilaginoso.	Huesos.
Muscular	Permite los movimientos y la capacidad de trasladarse de un lugar a otro.	Mioblastos y miocitos.	Muscular y cartilaginoso.	Músculos (esqueléticos, lisos y cardiacos).
Digestivo	Absorbe los nutrientes. Elimina desechos sólidos.	Epiteliales, mucosas, basales y células de sostén.	Muscular, adiposo y epitelial.	Boca, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso.
Respiratorio	Participa en el intercambio de gases entre la sangre y el medio.	Condrocitos, neumocitos y células de sostén.	Muscular, cartilaginoso, óseo y epitelial.	Nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios y pulmones.
Circulatorio	Distribuye nutrientes y oxígeno a las células, recoge desechos. Defiende el organismo de enfermedades.	Hematíes, eritrocitos, leucocitos y plaquetas.	Muscular, sanguíneo y epitelial.	Corazón, arterias, venas y vasos capilares.
Reproductor	Produce descendencia. Elabora los gametos. Alberga y protege al nuevo ser hasta su nacimiento.	Estromáticas, mesenquimáticas y germinales.	Muscular, epitelial y adiposo.	Testículos, pene, conductos deferentes, vesícula seminal, uretra, ovarios, útero, vagina y trompas de Falopio.
Urinario	Filtra la sangre. Recoge sustancias tóxicas y las expulsa mediante la orina.	Epiteliales y endoteliales.	Muscular, epitelial, adiposo y sanguíneo.	Riñones, uréteres, vejiga y uretra.

© SANTILLANA

Trabajo coordinado

Los sistemas del cuerpo humano trabajan coordinadamente para realizar las funciones vitales.

Función de nutrición

La función de nutrición permite a los individuos adquirir sustancias nutritivas. Además, hace posible eliminar sustancias de desecho tóxicas para el organismo. En ella participan, principalmente, los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y muscular.

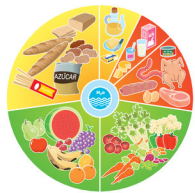
El sistema digestivo procesa los alimentos que entran por la boca. Aquí se convierten en el bolo alimenticio, gracias a la acción de los dientes, de la lengua y de los músculos de la boca. El bolo pasa por el esófago hasta el estómago. La acción de los músculos del estómago combina el bolo con los jugos gástricos. La mezcla, llamada quimo, llega al intestino delgado. Ahí el quimo se combina con secreciones del hígado y del páncreas para formar el quilo. Más adelante, las vellosidades intestinales absorben los nutrientes del quilo, que pasan a la sangre.

El sistema circulatorio, por medio de la circulación sanguínea, conduce los nutrientes a todas las células del cuerpo. En la célula, esos nutrientes se combinan con el oxígeno, captado por el sistema respiratorio y llevado hasta la célula por el sistema circulatorio. Juntos, oxígeno y nutrientes, producen energía.

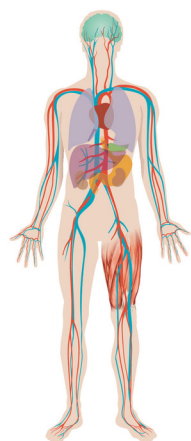
La nutrición genera desechos sólidos y gaseosos. Los restos de alimento no aprovechados llegan al intestino grueso. Aquí pierden agua y se convierten en una masa sólida llamada heces. Esta es expulsada a través del ano. El dióxido de carbono es un desecho gaseoso de la nutrición. La sangre lo transporta hasta los pulmones. Estos órganos lo liberan en el ambiente.

Función de relación

La función de relación permite el contacto con otros seres vivos y con el medioambiente. También incluye la adaptación al entorno.



La alimentación es uno de los procesos de la función de nutrición. Gracias a ella, los seres humanos obtienen del entorno sustancias que les proporcionan nutrientes.



La acción coordinada de los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y muscular distribuye los nutrientes a todo el cuerpo y aporta la energía necesaria para vivir.

En la función de relación participan los sistemas óseo y muscular, entre otros. Estos trabajan coordinadamente para que el cuerpo pueda moverse y trasladarse ante los estímulos del entorno.

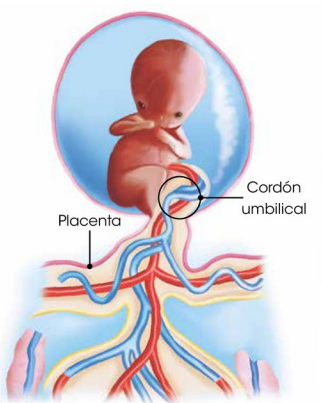
Los huesos se unen a los músculos mediante los tendones. Cuando un músculo se contrae, tira del hueso al que está unido. Luego, cuando el músculo se relaja, el hueso regresa a su posición inicial. De esa manera, ocurre el movimiento. Esto hace posible que una persona camine, corra y brinque. La energía para el movimiento proviene de los nutrientes captados por los sistemas digestivo y respiratorio.

El sistema óseo también se relaciona con los otros sistemas. Por ejemplo, la caja torácica protege órganos como el corazón y los pulmones. El calcio es fundamental para la formación de los huesos y de los dientes. El sistema digestivo absorbe esta sustancia de alimentos como la leche, la soya, el repollo, el brócoli y las lentejas.

Función de reproducción

La función de reproducción hace posible la formación de nuevos seres vivos semejantes a sus padres. Esto garantiza la continuidad de la especie.

Los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio, junto con el reproductivo, participan en la función de reproducción. El sistema reproductor produce las células sexuales, permite la fecundación y el desarrollo del embarazo. Los nutrientes y el oxígeno captados por los sistemas digestivo y respiratorio, respectivamente, llegan hasta el nuevo ser que se desarrolla en el vientre materno, mediante el sistema circulatorio.



El cordón umbilical es una estructura flexible formada por dos arterias y una vena, que conecta al feto con la placenta. La placenta es un órgano que se forma en el interior del útero para brindar, entre otras cosas, nutrientes y oxígeno al embrión.

Cuidado de los sistemas

Para permanecer saludables, se deben tener ciertos hábitos; por ejemplo:

- Beber suficiente agua.
- Bañarse todos los días.
- Llevar una dieta balanceada.
- Hacer ejercicio regularmente.
- Visitar al médico periódicamente.
- Lavarse las manos antes de comer y después de ir al baño.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

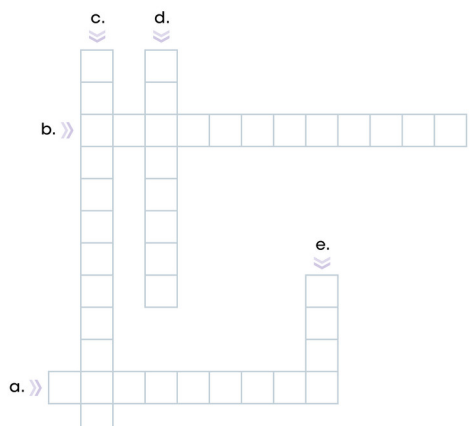
1. Explique la participación de los siguientes sistemas en la función de nutrición.

Digestivo

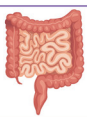
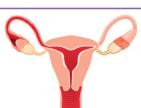
Circulatorio

2. Resuelva el crucigrama sobre los sistemas del cuerpo humano.

- **a.** Lo forman órganos como el estómago y los intestinos.
- **b.** Participa en el intercambio gaseoso entre la sangre y el medio.
- **c.** Lo componen células como los eritrocitos, los leucocitos y las plaquetas.
- **d.** Permite los movimientos y la capacidad de desplazarse.
- **e.** Sostiene y da forma al cuerpo.



3. Complete la información del cuadro.

Algunos órganos del cuerpo humano		
Órganos	**Sistema al que pertenecen**	**Tejidos que lo conforman**
		
		
		
		
		
		
		

© SANTILLANA

Aplicación

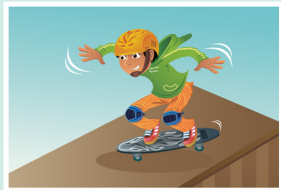
4. Observe las acciones ilustradas y complete la información de las fichas.



Tejidos que participan:

Órganos que participan:

Sistemas que participan:



Tejidos que participan:

Órganos que participan:

Sistemas que participan:

Buen vivir

El cuerpo humano es como una máquina compleja formada por muchas piezas entrelazadas entre sí para funcionar. Todas esas partes juntas forman los sistemas, y si alguno falla se dificulta el desempeño de los demás. Mantener una vida saludable es la mejor manera de procurar que el cuerpo trabaje adecuadamente.

- ¿Cuidar los sistemas permite a las personas experimentar bienestar físico mental y social? ¿Por qué?

¿Los avances científicos y tecnológicos ayudan a cuidar los sistemas?

Construcción del conocimiento

Los avances científicos y tecnológicos han hecho posible aumentar la expectativa de vida de las personas; es decir, la cantidad de años que viven. Esto se debe, principalmente, a avances que han permitido el acceso a agua potable, una mejor alimentación, la prevención de enfermedades y el diagnóstico temprano de padecimientos.

Primeros medicamentos

Algunos de los descubrimientos más importantes para el progreso de la medicina son las vacunas, los antibióticos y los sueros antiofídicos.

Vacunas

El científico inglés Edward Jenner (1749-1823) realizó un estudio sobre la relación entre la viruela bovina y la humana; la viruela bovina no era grave, la humana podía causar la muerte. Descubrió que si tomaba un extracto de una llaga de viruela bovina y se la inyectaba a un ser humano, esa persona quedaba protegida contra la viruela. Jenner publicó su investigación en 1798 y llamó "vacuna" a esa sustancia.

A partir de los descubrimientos de Jenner, la vacuna fue mejorada por científicos como Louis Pasteur (1822-1895), lo que permitió el desarrollo de nuevas vacunas contra otros males causados por bacterias. El científico estadounidense Jonas Edward Salk (1914-1995) desarrolló la primera vacuna contra la poliomielitis. Una de las primeras vacunas eficaces contra un virus. La vacunación permite la prevención de ciertas enfermedades infectocontagiosas.

Antibióticos

En 1927, el científico costarricense Clodomiro Picado Twight (1887-1944) publicó en París el informe de una investigación en la que utilizó el líquido preparado en el laboratorio para el desarrollo de hongos *Penicillium* en el tratamiento y la cura de ciertas enfermedades provocadas por bacterias.

En 1928, el médico escocés Alexander Fleming (1881-1955) llamó "penicilina" a la sustancia antibiótica que produce el hongo *Penicillium* y demostró que era efectiva contra algunas bacterias causantes de enfermedad. Su descubrimiento y sus aplicaciones impulsaron la búsqueda de nuevos antibióticos.



Las investigaciones del Dr. Clodomiro Picado influyeron en la creación del instituto que lleva su nombre. En él se fabrican sueros antiofídicos.

© SANTILLANA

Sueros antiofídicos

En 1897, el médico francés Albert Calmette (1863-1933) estudió los venenos de serpientes y su efecto en el ser humano. Esta investigación le permitió el desarrollo del primer suero contra el veneno de serpiente, llamado suero antiofídico o antiveneno.

Desde entonces, estos sueros son la única cura ante el envenenamiento causado por la mordedura de una víbora. En Costa Rica, Clodomiro Picado estudió, en la década de 1920, el veneno de las serpientes y los accidentes ofídicos, que causaban la muerte o lesiones a muchos campesinos tras ser mordidos por víboras venenosas. Así, introdujo el uso y la producción de suero antiofídico en el país.

Técnicas de terapias curativas

Algunas de las técnicas con fines curativos empleadas en la actualidad se describen en el siguiente cuadro.

Técnicas de terapia curativa	
Técnica	**Descripción**
Trasplante	Consiste en el reemplazo de una estructura enferma por una sana de otro individuo. El corazón, los riñones, el hígado, el páncreas y los pulmones se pueden trasplantar.
Reemplazo	Es la sustitución de alguna estructura dañada del cuerpo por otra, que puede ser natural o artificial. Las válvulas del corazón y estructuras óseas, como la cadera y la rodilla, pueden ser reemplazadas.
Implante	Consiste en colocar un tejido o aparato dentro del cuerpo, con el objetivo de mejorar el funcionamiento de un órgano, o con fines estéticos. Por ejemplo, los marcapasos son aparatos que regulan la frecuencia de los latidos del corazón. Otro ejemplo es la colocación de implantes dentales para mejorar la estética o la higiene bucal.
Rayo láser	Es un rayo de luz concentrada. Es de gran utilidad en la medicina; se emplea, por ejemplo, para quemar lunares, destruir células cancerosas y como bisturí en algunas cirugías.
Radioterapia	Es el empleo de radiación para eliminar tumores cancerosos. Las radiaciones son emitidas por sustancias radiactivas como el cobalto y el cesio. Estas destruyen las células que causan cáncer. El cáncer es una enfermedad producida por la división celular descontrolada, que origina masas de células que invaden tejidos y órganos, y afectan su funcionamiento.
Clonación	Es el proceso por el cual se induce la formación de clones en el laboratorio. Un clon es un grupo de células que se origina de una única célula, a través de reproducción asexual. Estas células son idénticas a la célula madre. La clonación se podría utilizar con fines terapéuticos; por ejemplo, para crear tejidos capaces de sustituir tejidos dañados.

Técnicas de estudio y análisis clínicos

Algunas técnicas de estudios médicos empleadas actualmente son las siguientes:

Endoscopías

Son técnicas para explorar el interior del cuerpo. En ellas se utilizan tubos flexibles, llamados endoscopios. Los endoscopios poseen lentes y una fuente de luz, y se acoplan a una cámara de video. Los equipos suelen introducirse por la boca o el ano, pero según el tipo de endoscopía, también se practican incisiones en el abdomen. Existen diversos tipos de endoscopías:

- **Gastroscopía**. Se examina el esófago, el estómago y parte del intestino delgado.
- **Broncoscopía**. Se inspecciona la tráquea. Además, se pueden recoger secreciones de bronquios y pulmones.
- **Colonoscopía**. Se explora el interior de una porción del intestino grueso llamada colon.
- **Laparoscopía**. Se examina el apéndice, la vesícula biliar, el hígado y las trompas de Falopio, entre otros órganos. Algunas cirugías se pueden realizar por laparoscopía, con incisiones externas. En ellas se puede emplear un endoscopio para ver la estructura que se desea extirpar o reparar, y un bisturí láser para llevar a cabo la operación.



Rayos X

Son un tipo de radiación que puede penetrar en el cuerpo humano, y producir imágenes de diversas estructuras en una placa fotográfica o en una pantalla de video. Estos se emplean, por ejemplo, para realizar radiografías (imágenes de estructuras internas del cuerpo), mamografías (examen de las mamas) y tomografías computarizadas (imágenes detalladas de secciones del cuerpo).



Ecografía

Es una técnica de emisión de ondas que rebotan en los órganos internos y se registran como imágenes en una pantalla. Se emplea, por ejemplo, para examinar órganos internos o al feto dentro del vientre materno.



© SANTILLANA

Avances en la medicina costarricense

En Costa Rica existe equipo y personal médico altamente calificados. Por eso, se realizan tratamientos muy especializados; por ejemplo, el reemplazo de estructuras como la cadera, la rodilla y las válvulas cardiacas; implantes en el cráneo, de córnea y marcapasos; procedimientos modernos de diagnóstico de enfermedades; tratamientos contra el cáncer; cirugías láser; diagnósticos por imágenes con rayos X; ecografías, y endoscopías.

Los avances más significativos en el país se alcanzaron durante la segunda mitad del siglo XX. En el área de los trasplantes, el primer órgano trasplantado fue un riñón, en 1969. El 15 de diciembre de 1991 se efectuó el primer trasplante de corazón en Costa Rica, en el hospital México. El 5 de noviembre de 1999 se realizó, en el Hospital Nacional de Niños, el primer trasplante de hígado con un donador vivo en América Latina. En esa ocasión, un padre donó parte de su hígado a su hijo enfermo.

Instituciones médicas y de salud en Costa Rica

El manejo, la investigación y la docencia de la medicina y la salud en Costa Rica están a cargo de diversas instituciones públicas y privadas como:

- Instituto Clodomiro Picado.
- Ministerio de Salud de Costa Rica.
- Caja Costarricense de Seguro Social.
- Asociación Costarricense de Salud Pública.
- Hospitales Dr. Max Peralta y Nacional de Niños.
- Instituto Costarricense de Investigaciones Clínicas.
- Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud.
- Instituto de Investigaciones en Salud y área de Ciencias de la Salud de la Universidad de Costa Rica.

Evaluación formativa

1. Anote el avance científico o tecnológico que se aplicó en cada caso.

Una niña recién nacida recibe inyecciones que permitirán que su cuerpo combata enfermedades como hepatitis y tuberculosis.	Un atleta se lesiona una pierna, lo cual le produce un fuerte dolor. Le aplican un estudio para conocer el tipo de lesión sufrida.	Un niño cabécar de Nairi Awari que fue mordido por una serpiente recibe inyecciones para contrarrestar el efecto del veneno.
_____	_____	_____

2. Encuentre en la sopa de letras el nombre de seis técnicas de estudio y análisis clínico usadas en Costa Rica.

E	A	E	C	O	G	R	G	A	S	Í	G	A	S
C	Í	C	I	P	O	E	O	N	O	S	O	F	Í
O	L	A	P	A	R	C	Í	D	E	N	I	B	R
G	B	R	O	N	C	O	S	C	O	P	Í	A	X
R	A	Y	P	O	S	X	B	R	E	D	A	O	S
A	Í	P	O	C	S	O	N	O	L	O	C	R	O
F	O	Í	S	O	Í	A	R	B	L	D	O	T	Y
Í	L	L	A	P	A	R	O	S	C	O	P	Í	A
A	X	E	C	O	F	Í	A	P	Í	A	C	O	R
G	A	S	T	R	O	S	C	O	P	Í	A	G	A

- Asocie las palabras que encontró con la definición correspondiente.

Se usa para explorar la tráquea. » _____

Se emplea para inspeccionar el colon. » _____

Sirve para explorar el estómago, el esófago y parte del intestino delgado. » _____

Se utiliza para examinar órganos como el apéndice, la vesícula biliar, el hígado y las trompas de Falopio. » _____

Se emplea para examinar órganos internos o al feto dentro del vientre materno. » _____

Se utiliza para producir imágenes de estructuras en una placa fotográfica o en una pantalla de video. » _____

© SANTILLANA

Aplicación

3. Analice los textos.

La donación de órganos es un acto de solidaridad. Quien dona un órgano, regala parte de su propia vida.

Un implante artificial cambia la vida de la persona que lo usa. Algunas veces puede poner en riesgo su salud.

- Escoja uno de los textos y redacte un ensayo sobre la información elegida.

TIC

Costa Rica posee alrededor de 140 especies de serpientes de las cuales 23 se consideran letales, y provocan 600 casos de mordeduras al año. El Instituto Clodomiro Picado se encarga de identificar las serpientes venenosas, desarrollar sus antivenenos y prevenir a la población sobre los accidentes ofídicos.

- Visite la página santillana.cr/C5/47 y conozca los logros del Instituto Clodomiro Picado.

¿La experimentación con animales se regula?

Construcción del conocimiento

Los avances científicos y tecnológicos se prueban antes de autorizar su uso en seres humanos, para garantizar la salud pública. Por ejemplo, para minimizar los efectos secundarios y comprobar la eficacia de los medicamentos y los tratamientos médicos se realizan experimentos con seres vivos. Algunas áreas que requieren experimentos con animales son la medicina, la farmacia, la biotecnología y el medioambiente.

Actualmente, en muchos países se lucha por el uso responsable y la protección de los animales empleados en investigaciones mediante la aplicación del principio de las tres erres: reducir, refinar y reemplazar.



Además, en muchas universidades e instituciones dedicadas a la investigación existe un comité de ética que vela por:

- Utilizar la especie adecuada para la investigación.
- Evitar repeticiones innecesarias de los experimentos.
- Mantener a los animales en lugares con condiciones vitales óptimas.
- Garantizar a los organismos el cuidado adecuado después del procedimiento.
- Tener personal especializado a cargo de las pruebas para salvaguardar la sobrevivencia de los animales.

Regulación de la experimentación con animales en Costa Rica

A inicios de la década de los 90 surgió en Costa Rica la necesidad de regular diversas actividades relacionadas con el uso de animales. En 1994 se promulgó la primera ley relacionada con este tema. En ella se establecieron las condiciones básicas para el bienestar de los animales de experimentación y los requerimientos para realizarla. Además, se nombró al Ministerio de Ciencia y Tecnología (Micit) como ente regulador de estas actividades.

© SANTILLANA

En 1998, junto con instituciones internacionales, el Micit creó una guía para el cuidado y el uso de los animales de laboratorio. En ella indicó que toda actividad científica o tecnológica que utilice animales debe registrarse ante el Micit. Ese mismo año, se formó el Comité Técnico Nacional sobre el uso de animales de laboratorio, integrado por un representante del Micit, uno de la Sociedad Mundial para la Protección Animal y otro de la Asociación Centroamericana, del Caribe y Mexicana de la Ciencia de Animales de Laboratorio. También se determinó como una obligación que cada centro dedicado a la investigación con animales contara con un comité institucional que velara por su bienestar.



La experimentación con animales en nuestro país se permite cuando beneficia la salud humana o la animal y el progreso del conocimiento.

Evaluación formativa

1. Marque con ✔ las acciones adecuadas para realizar experimentos con animales.

- ◯ Mantener a los animales en espacios reducidos.
- ◯ Evitar repeticiones innecesarias de los experimentos.
- ◯ Tener personal especializado a cargo de las pruebas.
- ◯ Preferir el uso de animales vertebrados en todos los experimentos.

Aplicación

2. Analice la información y conteste las preguntas en el cuaderno de Ciencias.

> Es recomendable que los científicos escojan para sus experimentos organismos como bacterias, hongos, protozoos, algas, plantas o animales invertebrados.

a. ¿Los organismos citados en el texto son importantes para los demás seres vivos? ¿Por qué?

b. ¿Es necesario crear leyes que regulen la experimentación con cualquier tipo de organismo o solo cuando se trata de animales? Justifique.

c. ¿Cuáles medidas propone para proteger a los seres vivos citados en el recuadro?

4 Clasificación de los seres vivos y su conservación

Focalización

1. Escoja un criterio y clasifique los siguientes seres vivos en el cuaderno de Ciencias.



Mora silvestre



Murciélago



Algas pardas



Almejas



Águila



Caracol



Orquídea



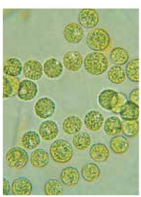
Delfín



Colonia de bacterias



Mono carablanca



Colonia de algas unicelulares



Pájaro carpintero

© SANTILLANA

Exploración

2. Consiga los materiales de la lista y organice con el docente una visita a un bosque o parque natural cercano a la escuela.

Materiales

- Lupa
- Lápiz
- Libreta
- Binóculos

a. Observe los seres vivos del entorno. Utilice la lupa y los binóculos cuando sea necesario.

b. Describa en la libreta los seres que observa.

c. Escoja uno de los organismos observados y complete la información de la siguiente ficha.

Nombre común del ser vivo:

Características:

d. Compare la información con la del resto de la clase y agrupen los seres descritos según sus características.

Reflexión y contrastación

3. Explique por qué es importante clasificar los seres vivos.

¿Cómo se pueden clasificar los seres vivos?

Construcción del conocimiento

Desde hace mucho tiempo se ha intentado clasificar, dar nombre y ordenar toda la diversidad de especies. Para ello se buscaron características que permitieran diferenciar un ser de otro. Uno de los criterios aplicados fue el de la utilidad. Así, las plantas fueron agrupadas en "comestibles", "no comestibles" y "venenosas"; y los animales, en "peligrosos" y "no peligrosos". Sin embargo, este era un criterio muy subjetivo.

Luego, con el fin de facilitar su estudio, los científicos agruparon los organismos según criterios objetivos, por ejemplo, sus tipos de alimentación y complejidad celular.

Clasificación según la alimentación

Los seres vivos se clasifican, según la forma de adquirir los alimentos, en dos grupos:

Autótrofos

Producen su propio alimento. La mayoría lo elabora mediante el proceso de fotosíntesis. Las plantas, las algas y las cianobacterias son organismos autótrofos.

Heterótrofos

No son capaces de producir su propio alimento. Se alimentan de otros seres vivos, partes de ellos o incluso restos o cadáveres. Los hongos, algunas bacterias y los animales son seres heterótrofos.



Los hongos absorben nutrientes de materia orgánica en descomposición.

Clasificación según su complejidad

Otra manera de clasificar los organismos se basa en el nivel de complejidad de su organización interna. Según este criterio los organismos pueden ser:

- **Unicelulares**. Se encuentran formados por una única célula. Esta célula lleva a cabo todas las funciones vitales. Las bacterias, algunos hongos, como las levaduras, y los protozoarios son organismos unicelulares.
- **Pluricelulares**. Están constituidos por dos o más células. Pueden tener niveles de organización interna como tejidos, órganos y sistemas. Los animales, las plantas y la mayoría de hongos son pluricelulares.



El paramecio es un ser unicelular acuático.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Clasifique los seres vivos del cuadro.

- Marque con ✔ las casillas correspondientes.

Clasificación de algunos seres vivos				
Seres vivos	Según su forma de alimentarse		Según su complejidad	
	Heterótrofo	Autótrofo	Unicelular	Pluricelular
Alga parda				
Helecho				
Levadura				
Hormiga				
Cianobacteria				

Aplicación

2. Explique si las siguientes afirmaciones son correctas.

Los seres heterótrofos dependen de los autótrofos para sobrevivir.

La mayoría de organismos unicelulares pueden verse únicamente con instrumentos como el microscopio.

TIC

Charles Darwin (1809-1882) fue un científico inglés que viajó alrededor del mundo con el fin de describir los seres vivos que habitaban en zonas inexploradas. Durante sus viajes descubrió e ilustró gran diversidad de seres.

- Visite la página santillana.cr/C5/53 y conozca más sobre los resultados de las expediciones de Charles Darwin.

¿En qué consiste la taxonomía?

Construcción del conocimiento

La necesidad de clasificar los organismos con base en criterios objetivos dio origen a la taxonomía. Esta disciplina ordena y clasifica los seres vivos según los siguientes rasgos o caracteres:

Morfológicos

Incluyen rasgos asociados con la anatomía de los organismos. Por ejemplo, una diferencia entre las arañas y los insectos es el número de patas.

Fisiológicos

Se relacionan con la forma en que ocurren las funciones vitales en un individuo. Por ejemplo, la respiración de un ave es pulmonar, y la de un pez, branquial.

Citológicos

Se asocian con características celulares del individuo. Por ejemplo, las diferencias que tienen las células de una planta con respecto a las de un animal.

Clasificación según Robert Whittaker

En 1969, el científico estadounidense Robert Whittaker estableció un sistema de clasificación de los seres vivos en cinco reinos biológicos: Monera, Protoctista, Fungi, Plantae (o vegetal) y Animalia (o animal). Este sistema se fundamentó, principalmente, en las características celulares de los organismos, el tipo de nutrición, la presencia o ausencia de movilidad y la manera en la que se reproducen.

Cada reino se divide en *phylla* o filos. A su vez, un *phyllum* o filo se subdivide en clases. Luego siguen otras categorías en las que los miembros tienen cada vez más características en común: órdenes, familias, géneros y especies.

Para nombrar un organismo se emplean el género y la especie. Los nombres científicos se dan en el idioma latín. Así, la clasificación determina que el nombre científico será el mismo en cualquier parte del mundo. Por ejemplo, el nombre científico del jaguar es *Panthera onca*.



Carlos Linneo (1707-1778)

Linneo fue un naturalista sueco. Se le considera el creador de la taxonomía. Además, se le atribuye el establecimiento de las reglas para asignar los nombres científicos.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Analice el esquema.

Categoría taxonómica	Seres vivos								
	 Lombriz	 Medusa	 Mariposa	 Rana	 Delfín	 León	 Zorro	 Perro	 Lobo
Reino Animalia									
Filo Cordados									
Clase Mamíferos									
Orden Carnívoros									
Familia Canidae									
Género *Canis*									
Género y especie *Canis lupus*									

- Comente con la clase cuál de las siguientes parejas tiene mayor semejanza entre sí, según el esquema.

Delfín-perro | Rana-medusa | León-zorro | Perro-lobo

Aplicación

2. Explique en el cuaderno las características que se consideraron para formar los siguientes grupos de animales.

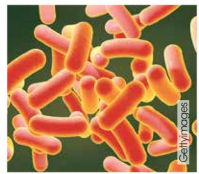
1		2		3	
Perro	Gato	Tucán	Colibrí	Tortuga	Cocodrilo
Caballo	Vaca	Perico	Águila	Iguana	Lagartija

¿Qué caracteriza a los reinos Monera, Protoctista y Fungi?

Construcción del conocimiento

Reino Monera

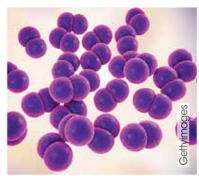
Los organismos del reino Monera son unicelulares procariotas, es decir, sus células no poseen núcleo. Este grupo se compone de bacterias y de cianobacterias (bacterias verde-azules). Generalmente, su reproducción es asexual mediante una división celular sencilla: un individuo se fragmenta y forma dos nuevos organismos.



Bacilos

Muchas bacterias son heterótrofas; otras, como las cianobacterias, son autótrofas. Se encuentran en los más diversos ambientes (en el interior de los seres vivos, en el agua, en la tierra o suspendidas en el aire).

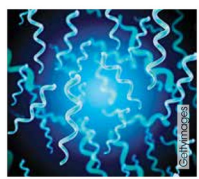
Según su forma, las bacterias se clasifican en cocos, bacilos y espirilos. Los bacilos semejan un bastón, los cocos tienen forma esférica y los espirilos tienen una forma ondulada.



Cocos

Muchas enfermedades, como la neumonía y el tétanos, son causadas por bacterias. Sin embargo, también existen bacterias beneficiosas, por ejemplo:

- Algunas se utilizan para fabricar yogur, queso y medicamentos.
- Las cianobacterias contribuyen a la producción de oxígeno indispensable para la respiración de muchos seres vivos.
- Algunas viven en el sistema digestivo del ser humano (flora bacteriana) y producen sustancias para ayudar a digerir ciertos alimentos.
- Ciertas bacterias devuelven al suelo los nutrientes que obtienen del ambiente o de los organismos muertos para que sean aprovechados por las plantas.



Espirilos

Reino Protoctista

El reino Protoctista (antes llamado Protista) está formado por seres eucariotas, en su gran mayoría unicelulares. Hay tanto autótrofos como heterótrofos. Su reproducción puede ser sexual o asexual. Incluye algas, mohos deslizantes y protozoarios.

© SANTILLANA

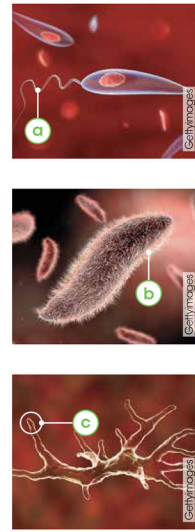
Las algas son organismos autótrofos. Pueden ser unicelulares o pluricelulares. Habitan ambientes acuáticos o húmedos. Se les agrupa según su color en verdes, doradas, pardas o rojas.

Los mohos deslizantes son seres heterótrofos. Muchos forman colonias de aspecto viscoso. Otros permanecen como células solitarias y solo se agrupan en situaciones difíciles; por ejemplo, falta de alimento. Es posible encontrar mohos deslizantes en restos de materia orgánica.

Los protozoarios pueden ser autótrofos o heterótrofos. Son unicelulares y existe una gran variedad de formas. Viven en ambientes húmedos o acuáticos y algunos son parásitos. Según sus estructuras para la locomoción se clasifican en:

- **Flagelados**. Se mueven por flagelos. Estos son prolongaciones largas y flexibles.
- **Ciliados**. Utilizan cilios como medio de locomoción. Los cilios son filamentos cortos que vibran. Parecen pelitos.
- **Sarcodinos**. Se desplazan mediante seudópodos. Estos son prolongaciones del citoplasma.
- **Esporozoarios**. Carecen de estructuras de locomoción. Por lo general, los esporozoarios son parásitos.

Los protoctistas favorecen el equilibrio de los ecosistemas acuáticos. Las altas concentraciones de ciertos protozoarios forman el zooplancton y el fitoplancton; estos constituyen el alimento de muchos seres acuáticos. El ser humano aprovecha algunas algas para elaborar cremas corporales y alimentos. Además, las algas producen mediante la fotosíntesis la mayor cantidad del oxígeno de la Tierra.



Estructuras para la locomoción de los protozoarios:
a. *Flagelo.*
b. *Cilios.*
c. *Seudópodo.*

Reino Fungi

Los hongos forman el reino Fungi. Son organismos eucariotas. La mayoría de los miembros del reino son pluricelulares; por ejemplo, el moho del pan o las setas. Pocos hongos son unicelulares, como las levaduras. A diferencia de la pared celular de las plantas, la suya está compuesta por una sustancia llamada quitina, que les da rigidez.



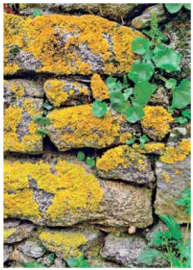
Al descomponer la materia orgánica, los hongos devuelven al suelo nutrientes.

El cuerpo de los hongos se compone de filamentos en forma de hilos llamados hifas. Las hifas crecen y se entretejen unas con otras formando una masa. Como los hongos no son móviles no pueden desplazarse en busca de alimento. Para obtener nutrientes, las hifas pueden crecer mucho en todas direcciones.

De acuerdo a la forma de alimentarse, los hongos se clasifican en:

- **Saprófitos**. Descomponen la materia orgánica y se alimentan de ella.
- **Parásitos**. Viven a expensas de otro organismo.
- **Simbiontes**. Establecen relaciones mutuamente beneficiosas con otros organismos; por ejemplo, con algas o cianobacterias.

La reproducción de los hongos puede ser asexual o sexual. La mayoría se reproduce por medio de esporas. Estas son pequeñas estructuras que llegan a un lugar, arrastradas por el viento o el agua y, en condiciones adecuadas, originan un nuevo hongo.



Los líquenes son una asociación entre un hongo y algas unicelulares o cianobacterias. El alga o la cianobacteria brindan alimento al hongo y este les da protección. Los líquenes crecen sobre ramas y troncos de las plantas o sobre rocas, entre otros.

Ciertos hongos son dañinos y causan enfermedades en la piel, por ejemplo, el pie de atleta, o infecciones en las plantas, como la roya del café; sin embargo, no todos los hongos son perjudiciales. Las levaduras se utilizan en la fabricación del pan. Otros se emplean en la elaboración de quesos como el roquefort. También existen hongos comestibles, como los champiñones, y algunos antibióticos son extraídos de esos seres; por ejemplo, la penicilina.

Evaluación formativa

1. Explique las semejanzas y las diferencias entre los siguientes pares de conceptos.

Bacteria-Cianobacteria	**Flagelo-Cilio**

2. Haga en el cuaderno de Ciencias una lista de los beneficios que las personas obtienen de los seres vivos que conforman los reinos Monera, Fungi y Protoctista.

© SANTILLANA

3. Complete la información del cuadro.

Características de algunos reinos				
Reino biológico	**Tipo de células**	**Complejidad celular**	**Nutrición**	**Reproducción**
Monera	_____ _____	_____ _____	Autótrofa o heterótrofa	_____ _____
Protoctista	Eucariotas	_____ _____	_____ _____	Sexual o asexual
Fungi	_____ _____	Mayoría pluricelular	_____ _____	_____ _____

4. Escriba el nombre del tipo de protozoario ilustrado.
- Señale las estructuras de locomoción en cada caso.





_____ _____ _____

Aplicación

5. Anote el nombre del reino al que pertenecen los seres descritos.
- Justifique oralmente las respuestas.

Una investigadora encontró un ser pluricelular que descompone materia orgánica y sus células tienen una pared. » _____

Un niño sintió una serie de malestares. Los análisis de laboratorio revelaron que en su cuerpo había un procariota con forma de bastón. » _____

¿Qué caracteriza al reino Plantae?

Construcción del conocimiento

Los integrantes del reino Plantae (o vegetal) son seres pluricelulares, eucariotas y autótrofos. Las células vegetales tienen una pared constituida por una sustancia llamada celulosa. Las plantas se reproducen sexual o asexualmente y no poseen órganos de locomoción.

Clasificación de las plantas

Las plantas pueden clasificarse de varias maneras. Una forma de hacerlo es agruparlas en plantas sin semilla y plantas con semilla.

- **Sin semilla**. Necesitan lugares húmedos para desarrollarse. Se reproducen mediante estructuras como las esporas. Los musgos y los helechos son ejemplos de este tipo de plantas.
- **Con semilla**. Son las más abundantes de la naturaleza. Estas se reproducen mediante semillas. Se clasifican en dos grupos: gimnospermas y angiospermas.

Gimnospermas

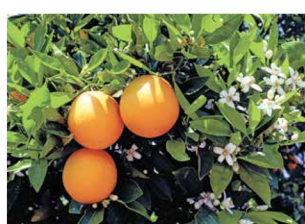
Carecen de flores y de frutos. Las semillas de estas plantas pueden estar expuestas o en estructuras que parecen piñas o conos. Son abundantes en regiones frías y secas, aunque muchas especies pueden crecer en países tropicales como Costa Rica. Los pinos, los cipreses y las cicas son gimnospermas.

Angiospermas

Son las plantas que poseen flores y frutos. Las flores son órganos de reproducción sexual. El fruto protege las semillas. Pueden clasificarse según su semilla en:

- **Monocotiledóneas**. La semilla solo tiene un cotiledón (depósito de alimento); por ejemplo, el maíz y el arroz.
- **Dicotiledóneas**. La semilla tiene dos cotiledones. El naranjo y los frijoles son ejemplos de dicotiledóneas.





© SANTILLANA

Otra manera de clasificar las plantas es de acuerdo con la presencia o ausencia de tejidos conductores de sustancias.

- **No vasculares**. No tienen tejidos especializados en el transporte de sustancias (vasos conductores); por ejemplo, los musgos.
- **Vasculares**. Poseen tejidos conductores, como los helechos, las gimnospermas y las angiospermas. Los tejidos conductores que poseen las plantas vasculares para transportar distintas sustancias dentro del organismo vegetal se llaman xilema y floema. El xilema lleva agua y sales minerales dentro de las raíces, los tallos y las hojas. Además, proporciona soporte a la planta. El floema transporta hacia todas sus partes el alimento producido por las hojas durante el proceso de fotosíntesis.

Plantas beneficiosas

Las plantas brindan beneficios al ser humano y al medioambiente, como se describe en el siguiente esquema.

¿Por qué las plantas son beneficiosas?

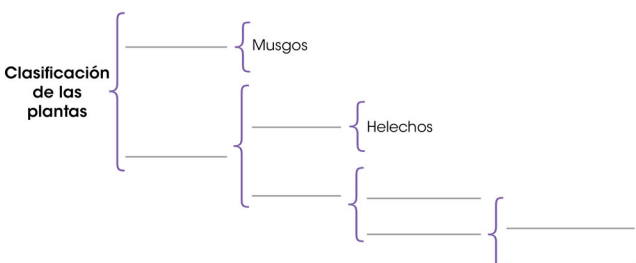
- Sirven de refugio temporal a muchos organismos.
- Ayudan a conservar el agua. Los árboles disminuyen la evaporación del agua de ríos y lagos.
- Liberan oxígeno durante la fotosíntesis y absorben parte del dióxido de carbono que se produce en las ciudades.
- Las raíces y la cobertura del follaje de los árboles evitan que la tierra se "desgaste" y se "lave" hacia ríos y quebradas.
- Influyen en el clima del planeta. Si un bosque se elimina, se da un aumento de la temperatura del sitio y se convierte en un lugar más cálido y seco.
- Sirven de alimento a muchos animales que consumen hojas, semillas, frutos o néctar de las flores. También el ser humano cultiva plantas para su alimentación, como el café y la caña de azúcar.
- Las fibras de plantas, como el algodón, sirven para elaborar tejidos. Otros vegetales son fuente de aceites, por ejemplo, el girasol. Ciertos árboles, como el cedro real, el caobo, el pino y el pochote son fuente de madera que se aprovecha, por ejemplo, en la construcción y en la ebanistería.

Evaluación formativa

1. Coloree las características de las plantas.

Son unicelulares	Son autótrofas	Son pluricelulares
Son heterótrofas	Pueden desplazarse	Son eucariotas
Se reproducen de forma sexual	Se reproducen de manera asexual	Algunas son procariotas

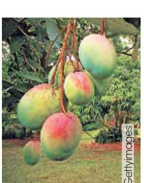
2. Complete el esquema sobre una forma de clasificación de las plantas.



3. Anote si las plantas son gimnospermas o angiospermas.









© SANTILLANA

Aplicación

4. Escoja dos plantas angiospermas de su comunidad y complete la información de las siguientes fichas.

Nombre común de la planta:

Utilidad para el ser humano:

Dibujo de la flor:

Nombre común de la planta:

Utilidad para el ser humano:

Dibujo de la flor:

Buen vivir

La explotación sin ningún control, la deforestación y los incendios forestales son algunos causantes de que disminuyan las poblaciones de ciertas especies vegetales de los bosques costarricenses.

- Proponga tres medidas para evitar los problemas descritos.

¿Qué caracteriza al reino Animalia?

Construcción del conocimiento

Los seres del reino Animalia (o animal) son pluricelulares y eucariotas. Todos son heterótrofos y se desplazan al menos en alguna etapa de su vida. Su reproducción es principalmente sexual. Se agrupan en dos grupos: invertebrados y vertebrados.

Animales invertebrados

Los invertebrados no cuentan con columna vertebral ni esqueleto interno, carecen de huesos. Tienen otras estructuras de sostén y protección, como conchas y caparazones. Existen varios grupos de invertebrados, entre ellos poríferos, gusanos, cnidarios, moluscos, equinodermos y artrópodos.



Esponjas

Poríferos. Tienen un cuerpo en forma de tubo. Son acuáticos, de agua dulce o salada. Cuando son larvas pueden moverse, cuando son adultos viven pegados a las rocas, a los corales o al fondo blando arenoso. Se alimentan de sustancias disueltas en el agua. Se reproducen sexual o asexualmente. Son las esponjas.

Gusanos. Tienen el cuerpo alargado y blando y una piel transparente, desnuda y húmeda. Viven en el agua, en la tierra o en el interior de otros organismos. Se desplazan reptando. Su alimentación es variada, por ejemplo, la lombriz de tierra toma nutrientes del suelo, y la lombriz intestinal los obtiene de sus hospederos. Se reproducen sexual y asexualmente. Incluyen planarias y sanguijuelas, entre otros.


Lombriz


Medusa

Cnidarios. Poseen un cuerpo transparente y en forma de saco. Son acuáticos, principalmente marinos. Pueden vivir pegados al fondo del mar o a las rocas, como las anémonas, los corales y las hidras, o movilizarse libremente, como las medusas adultas. Se alimentan de animales pequeños. Tienen tentáculos alrededor de la boca que les sirven para atrapar a sus presas. Se reproducen sexual o asexualmente.

© SANTILLANA



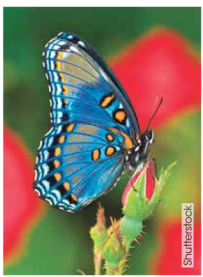
Caracol

Moluscos. Poseen un cuerpo blando, en algunos casos protegido por una concha. Hay especies acuáticas (de agua dulce o salada) y terrestres. Se desplazan reptando. Se alimentan de microorganismos y algas. Se reproducen de forma sexual. A este grupo pertenecen los caracoles, las ostras, las almejas, las babosas, los pulpos, los nautilos y los calamares.

Equinodermos. Tienen un cuerpo con pequeñas placas debajo de la piel que les dan dureza. Algunos presentan espinas o aguijones. Son marinos. La mayoría de adultos son móviles. Se alimentan de plancton, invertebrados o peces. Se reproducen sexual o asexualmente. Incluyen los erizos, las estrellas, las galletas y los pepinos de mar, entre otros.



Erizo



Mariposa

Artrópodos. Tienen el cuerpo cubierto por un exoesqueleto que mudan (renuevan) para poder crecer. Su cuerpo se divide en cabeza, tórax y abdomen. Unos son terrestres y otros acuáticos, de agua dulce o salada. El grupo incluye insectos (escarabajos, mariposas, hormigas y saltamontes, entre otros), arácnidos (arañas, ácaros, escorpiones y garrapatas), crustáceos (por ejemplo, camarones, cangrejos y langostas) y miriápodos (milpiés y ciempiés). Los insectos tienen seis patas, los arácnidos ocho y los crustáceos diez o más. Se reproducen sexualmente. Algunos, como las mariposas, nacen del huevo con un aspecto muy diferente al de sus padres. Luego, su cuerpo cambia de forma a través de un proceso llamado metamorfosis.

Animales vertebrados

Los vertebrados tienen columna vertebral, formada por piezas llamadas vértebras. Además poseen un esqueleto interno. Su cuerpo está formado por tres partes: cabeza, tronco y extremidades, y gran parte de ellos tiene cola. Poseen extremidades articuladas, con huesos que les permiten desplazarse en el ambiente que habitan; por ejemplo, patas, aletas o alas. Se reproducen sexualmente.

Los animales vertebrados se pueden clasificar en cinco grupos: aves, peces, mamíferos, reptiles y anfibios.



Lapa roja

Aves. Pueden ser terrestres o acuáticas. Su cuerpo está cubierto de plumas. Tienen dos alas y dos patas. La mayoría son capaces de volar porque poseen huesos huecos. Su piel está cubierta de plumas. Respiran mediante pulmones. Mantienen constante su temperatura corporal; es decir, son de "sangre caliente". Carecen de dientes. Poseen un pico, el cual varía de forma y tamaño según su hábitat y su dieta. Se reproducen por huevos, que incuban hasta el nacimiento de las crías. Algunas aves abandonan el nido al nacer, pero muchas necesitan el cuido de sus padres por un tiempo. Las lapas, los patos, los pericos, las garzas y los pingüinos son algunos ejemplos de aves.

Peces. Son acuáticos, de agua dulce o salada. La mayoría tiene el cuerpo cubierto de escamas. Poseen aletas para desplazarse. Respiran por estructuras llamadas branquias, que absorben el oxígeno disuelto en el agua. Son de "sangre fría", porque no pueden mantener su temperatura interna; es decir, su cuerpo adquiere una semejante a la del medio. Casi todos son ovíparos, esto es, se reproducen por huevos; en este caso, las hembras los liberan en el agua. Algunos, como los caballitos de mar y ciertos tiburones, son ovovivíparos (los huevos permanecen dentro del cuerpo del progenitor hasta que el embrión se desarrolle). El salmón, la raya y el atún son ejemplos de peces.



Caballito de mar



Jaguar

Mamíferos. Casi todos son terrestres. Aunque la mayoría tiene el cuerpo cubierto de pelos, en los marinos (como manatíes, delfines, orcas y ballenas) apenas existe. Su respiración es pulmonar y son de "sangre caliente". Las hembras alimentan a sus crías con la leche que producen sus glándulas mamarias. Son vivíparos; es decir, las crías se desarrollan en el vientre materno. En los marsupiales, como el zorro pelón y el canguro, las crías nacen con un desarrollo incompleto. Al nacer, se introducen en una bolsa o marsupio en el abdomen de la madre donde completan su desarrollo. Ahí se encuentran las glándulas mamarias. El equidna y el ornitorrinco forman un grupo de mamíferos ovíparos. El murciélago, la ballena, la foca, el jaguar y el ser humano también son mamíferos.

© SANTILLANA



Tortuga marina

Reptiles. Pueden ser terrestres o acuáticos. Tienen el cuerpo cubierto de escamas o placas gruesas. Algunos tienen extremidades cortas y otros carecen de ellas, por eso se arrastran. Tienen respiración pulmonar. Son de "sangre fría". Se reproducen por huevos; estos tienen una cáscara que impide su desecación. Las tortugas, las lagartijas, las iguanas, los caimanes, los cocodrilos y las serpientes son reptiles.

Anfibios. Habitan en el agua durante sus primeras etapas de desarrollo; los adultos viven en la tierra. Su piel es desnuda, pues no está cubierta de pelos, plumas o escamas. Durante el tiempo que viven en el agua, respiran mediante branquias. Cuando son adultos y viven en la tierra respiran por pulmones y a través de la piel. Experimentan el proceso de metamorfosis; es decir, su aspecto cambia de la etapa juvenil a la adulta. Son seres ovíparos y de "sangre fría". La mayoría tienen patas, pero los cecílidos carecen de ellas. Los sapos, las ranas, las salamandras y los cecílidos son anfibios.



Ranas

Animales beneficiosos

Muchos animales brindan a las personas productos o servicios que las ayudan a tener una mejor calidad de vida; por ejemplo:

- **Compañía**. Acompañan a las personas y brindan entretenimiento. Los peces, los gatos y los canarios son animales de compañía; es decir, mascotas.
- **Alimentación**. Son fuente de alimento. Por ejemplo, las gallinas proporcionan huevos y carne, las abejas producen miel, los cerdos dan grasa y carne, y las vacas dan carne y leche.
- **Trabajo**. Ayudan a facilitar la ejecución de tareas. Por ejemplo, los bueyes se usan como fuerza para arar la tierra, los caballos se utilizan como medio de transporte, los burros sirven para transportar cargas pesadas. Algunos perros se usan para detectar el trasiego de drogas, para guiar a personas ciegas o para conducir el ganado en el campo y vigilarlo.
- **Materias primas**. Proporcionan materiales útiles en la fabricación de diferentes productos. Por ejemplo, la cera de abejas se emplea como ingrediente en ungüentos y jabones, y para fabricar velas; el aceite del bacalao se usa para fabricar cosméticos, como cremas; el cuero de las vacas se utiliza para elaborar zapatos, bolsos y cinturones, entre otros.

Evaluación formativa

1. Clasifique los invertebrados.

- Escriba sus nombres en las líneas del grupo correspondiente.

Ostra | Lombriz | Sanguijuela | Anémona | Coral | Calamar | Estrella de mar | Araña | Esponja | Ciempiés | Pepino de mar

Poríferos

Gusanos

Cnidarios

Moluscos

Equinodermos

Artrópodos

2. Anote la características solicitadas para cada grupo de vertebrados.

	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Peces
Estructuras para respirar					
Tipo de reproducción					
Hábitat					

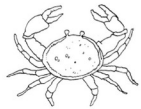
© SANTILLANA

3. Clasifique los artrópodos.

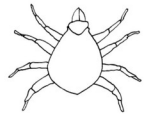
- Pinte con rojo los insectos, con verde los arácnidos y con azul los crustáceos.



Abeja



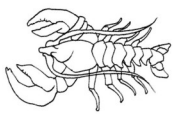
Cangrejo



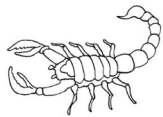
Garrapata



Mosca



Langosta



Escorpión



Saltamontes

Aplicación

4. Dibuje su animal favorito y responda las preguntas.

- Comente con la clase si el animal dibujado le brinda beneficios al ser humano y cuáles son.

Dibujo del animal:

¿Es vertebrado o invertebrado? ¿De qué grupo?

_____

¿Dónde habita?

_____

¿Es ovíparo, ovovivíparo o vivíparo?

_____

¿Tiene extremidades? ¿Cuáles?

_____

¿Cómo cuidar el ambiente?

Construcción del conocimiento

Muchas actividades humanas provocan la transformación de los ecosistemas y causan problemas ambientales como la contaminación del aire, suelo y agua. También provocan la destrucción del hábitat de muchos seres vivos, la degradación y la pérdida del suelo, y cambios climáticos en todo el planeta.

Los efectos negativos de las actividades humanas se pueden reducir. Si cada persona es consciente del impacto negativo que tienen sus acciones sobre los componentes del medio, puede aplicar medidas para reducirlo. Es necesario hacer un esfuerzo para llevar a cabo estrategias que permitan realizar la rutina cotidiana sin dañar el ambiente. El establecimiento de viveros, la reforestación, el manejo adecuado de desechos, la producción de abono orgánico y la aplicación de la estrategia de las cinco erres son medidas para lograr el desarrollo en armonía con la naturaleza.

Establecimiento de viveros

Un vivero es una zona dedicada a la reproducción y el cuidado de las plantas. En él se controlan condiciones como la humedad y la luz para que las semillas germinen y se desarrollen adecuadamente. Luego, las plantitas se trasladan a sitios de reforestación.

Reforestación

La siembra de árboles nativos del país en zonas donde los bosques han sido destruidos permite la recuperación de especies de plantas y animales, previene la degradación del suelo, y la pérdida y la contaminación del agua.

Manejo adecuado de desechos

La adecuada disposición de los desechos sólidos y líquidos, por ejemplo en rellenos sanitarios, y el tratamiento de las aguas residuales evitan la contaminación del aire, del suelo y del agua.

Producción de abono orgánico

El abono orgánico es un fertilizante elaborado a partir de los restos de seres vivos. Para producirlo se usan, por ejemplo, cáscaras de frutas y hortalizas, y broza de café. Su elaboración disminuye la cantidad de residuos y contribuye a devolver los nutrientes al suelo.

Aplicación de la estrategia de las cinco erres

La contaminación provocada por las actividades humanas se puede contrarrestar si se reducen, reutilizan, reciclan, rechazan y reparan todos los materiales que sea posible. Estas acciones contribuyen a disminuir la cantidad de desechos sólidos que se producen a diario.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Encierre con ⊘ las acciones que **no** protegen los recursos naturales.
- Mencione el efecto positivo o negativo de cada acción.







Aplicación

2. Cite tres objetos de uso diario a los que pueda aplicar cada estrategia.
- Comprométase a cumplir lo que sugiere.

Reducir	Reutilizar	Rechazar	Reciclar	Reparar

3. Proponga dos medidas para cuidar el ambiente en cada caso.

En una visita al parque municipal »

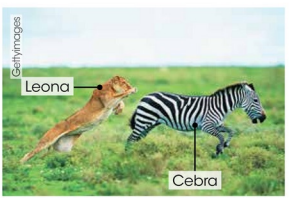
Durante un paseo a la playa »

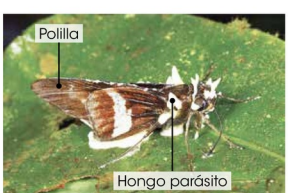
5 Relaciones entre los seres vivos

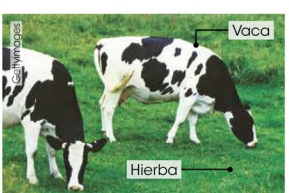
Focalización

1. Observe las imágenes y explique las relaciones que se establecen entre los seres vivos señalados.









© SANTILLANA

Exploración

2. Visite en compañía de su docente los alrededores de la escuela o un parque municipal de la comunidad. Realice las siguientes actividades.

a. Observe los seres vivos que hay en el lugar. Escoja dos que mantengan una relación (por ejemplo, una hormiga y una planta, un ave y un árbol, dos mariposas).

b. Dibuje los seres vivos que escogió y explique en las líneas de qué manera se relacionan.

Reflexión y contrastación

3. ¿Cree que las interacciones entre los seres vivos benefician el medioambiente? ¿Por qué?

¿Qué son las relaciones intraespecíficas?

Construcción del conocimiento

En la naturaleza, los organismos se relacionan unos con otros. Esto contribuye a regular el equilibrio de un ecosistema.

El resultado de la interacción entre individuos puede resultar beneficioso para unos y, en algunos casos, perjudicial para otros. Los depredadores, por ejemplo, reducen el número de los individuos de la población de la cual se alimentan. Pero si el número de presas disminuye demasiado, la población de depredadores también se reduce, pues mueren al no encontrar alimento.

Las relaciones entre individuos de una misma especie se conocen como intraespecíficas ("intra" significa "dentro de"). Este tipo de relación se da, por ejemplo, en la competencia intraespecífica y en la formación de sociedades.



Competencia intraespecífica. Relación en la que varios organismos de la misma especie se disputan el mismo recurso para sobrevivir (alimento, territorio habitable, refugio o pareja). Por ejemplo, las crías de ruiseñor compiten por alimento.



Formación de sociedades. Relación en la que individuos de una misma especie viven y trabajan en favor de su grupo y se especializan en diversas funciones. Por ejemplo, hormigas, termitas y abejas.

© SANTILLANA

Otros motivos de las interacciones entre individuos de una misma especie son:

Reproducción sexual. Un macho y una hembra se relacionan para reproducirse. De este modo, se perpetúa la especie.

Búsqueda de alimento. Muchos animales conviven en grupos. Eso les facilita encontrar fuentes de alimento. Por ejemplo, las langostas vuelan en grandes grupos buscando comida.

Protección. Algunos organismos viven y se desplazan en grupos numerosos. Eso les permite protegerse unos a otros y confundir a sus depredadores; así, les resulta difícil elegir una presa. Muchas aves, por ejemplo, los gavilanes, forman bandadas.

Cuido de crías. Las crías de algunas especies de aves reciben alimento y protección de sus padres y de otros parientes que sirven de "ayudantes". Esto también ocurre en el caso de insectos sociales, como las hormigas. Una hormiga reina pone muchos huevos y las obreras se encargan de cuidar y alimentar a las larvas.

Evaluación formativa

1. Cite los motivos de las interacciones descritas en cada caso.

Un macho y una hembra se unen con el fin de producir descendencia. » _____

Varios individuos de una especie viajan juntos para encontrar qué comer. » _____

Las crías de ciertas especies reciben protección de sus padres o parientes. » _____

Un conjunto de organismos de la misma especie trabaja a favor de su grupo. » _____

Algunos individuos de una especie se enfrentan por el mismo recurso para sobrevivir. » _____

2. ¿Para qué se relacionan los seres de las imágenes? Una con líneas.



Formación de sociedades



Competencia intraespecífica



Cuido de crías



Reproducción



Protección



3. Complete el esquema sobre las relaciones intraespecíficas.

Relaciones intraespecíficas

Se definen como

Se dan por motivos como

© SANTILLANA

Aplicación

4. Analice la información y responda las preguntas.

> En las selvas tropicales es común observar, en lugares determinados, grandes cantidades de árboles de la misma especie, que presentan diferencias considerables de altura y de cantidad de follaje. Este fenómeno ocurre aunque las plantas tengan la misma edad.

a. ¿A cuál tipo de relación intraespecífica hace referencia el texto?

_____

b. ¿Por qué los árboles muestran diferencias en la altura y en la cantidad de follaje?

_____

_____

_____

5. Organice una mesa redonda con la clase.



a. Discutan sobre la importancia que tienen las relaciones intraespecíficas para el equilibrio ecológico.

b. Citen dos medidas para contribuir con el equilibrio de las interacciones entre los seres vivos de la comunidad.

_____

_____

_____

Buen vivir

El ser humano se asocia con otras personas en la búsqueda, por ejemplo, de compañía o colaboración. Las relaciones humanas pueden ser familiares, recreativas o laborales. Desde que las personas optaron por vivir en comunidades se alteró el medioambiente y sus relaciones interrumpieron el equilibrio ecológico.

- ¿Considera que las relaciones humanas pueden mejorar la calidad de vida y al mismo tiempo ser armoniosas con la naturaleza?

¿Qué son las relaciones interespecíficas?

Construcción del conocimiento

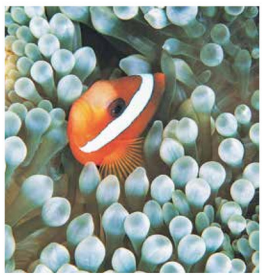
Los seres de distintas especies también se interrelacionan; por ejemplo, los armadillos comen hongos, frutos, insectos y otros animales. Aves de varios tipos duermen a veces en el mismo lugar. Las asociaciones que se establecen entre organismos de diferente especie reciben el nombre de relaciones interespecíficas.

Ciertas asociaciones ocurren por casualidad. En cambio, hay otras en las que las especies de la relación son tan dependientes entre sí, que si una de ellas desaparece, la otra también deja de existir. Las relaciones interespecíficas se clasifican en simbióticas y en antagónicas, según el grado de beneficio o de perjuicio que tengan los individuos que participan en ellas.

Relaciones simbióticas

En las relaciones simbióticas, uno o ambos individuos participantes resultan beneficiados. El mutualismo y el comensalismo son relaciones simbióticas.

- **Comensalismo**. Es la relación entre dos organismos de especies diferentes en la que solo uno de ellos se beneficia, pero sin afectar al otro. Un ejemplo de comensalismo son algunas orquídeas, que aprovechan los troncos de los árboles para vivir, reproducirse y sostenerse. Las orquídeas resultan favorecidas. Los árboles no se benefician ni se perjudican.
- **Mutualismo**. Es la asociación entre dos organismos en la que ambos obtienen un beneficio porque se ayudan uno al otro. Se dan varios casos; por ejemplo:
  - **Micorrizas**. Resultan de la estrecha unión entre ciertas plantas y los hongos que crecen en sus raíces. Los hongos ayudan a las plantas a obtener agua y minerales y reciben alimento a cambio.
  - **Polinización**. Diversos animales obtienen alimento al polinizar las flores. Las plantas se benefician también porque se favorece su reproducción. Algunas especies de murciélagos son polinizadoras.



El pez payaso se refugia en la anémona de mar, que lo protege entre sus tentáculos venenosos. A su vez, el pez le lleva alimento a la anémona. Este es un ejemplo de mutualismo.

© SANTILLANA

Relaciones antagónicas

En las relaciones antagónicas, al menos uno de los organismos participantes es perjudicado. La competencia intraespecífica, la depredación y el parasitismo son relaciones antagónicas.

Depredación

Es la relación entre dos especies en la que un organismo ataca y mata a otro, su presa, para alimentarse de ella; solo el depredador se beneficia. Es una de las relaciones más comunes en la naturaleza. El ser humano también actúa como depredador. Lo hace por necesidad para obtener alimento, bienes y hogar. Esta conducta puede llevar a la extinción de muchas especies.



El caucel es un felino de hábitos nocturnos que sube sus presas a las ramas de los árboles. Suele alimentarse de ratas y ratones silvestres.

Parasitismo

Se trata de un tipo de relación en la que un organismo (el parásito) vive encima o dentro de otro (el hospedero) para obtener alimento o reproducirse. El hospedero siempre resulta perjudicado. Por ejemplo, las lombrices intestinales y los piojos chupan sangre de algunos vertebrados. Muchas veces, los organismos parásitos actúan como agentes transmisores de enfermedades.



Los piojos causan lesiones en la piel y propician infecciones por bacterias.

Competencia interespecífica

Consiste en la lucha entre organismos de diferente especie para obtener recursos. Por ejemplo, en un jardín las plantas de una especie compiten contra las de otra por la luz, el espacio, el agua y los minerales del suelo. Los seres participantes terminan perjudicados. Incluso "el ganador" gasta la energía y el tiempo que invierte en la lucha. El resultado puede ser que se reduzca la reproducción, disminuya la supervivencia o se detenga el desarrollo en ambas especies.



En los bosques densos se dificulta la captación de la luz solar, por lo que las plantas compiten por obtenerla. Esto provoca que algunas especies sean de mayor altura.

Evaluación formativa

1. Una con una línea cada concepto y su ejemplo.

Mutualismo	La principal dieta de la rana roja son las termitas y las hormigas.
Parasitismo	Los matapalos son plantas que sustraen los nutrientes del árbol hospedero.
Depredación	En las micorrizas, ciertos hongos facilitan a las plantas la obtención de agua y minerales y reciben alimento a cambio.
Comensalismo	Las rémoras viajan junto a los tiburones y se alimentan de los restos de su comida y de los parásitos de su boca, branquias y piel.
Competencia interespecífica	En algunos bosques, los árboles abren sus hojas hacia arriba, por lo que únicamente sobreviven las plantas más pequeñas que toleran las sombras.

2. Observe la imagen y responda las preguntas.



a. ¿Cuáles animales interactúan?

_____

b. ¿Qué tipo de interacción establecen entre ellos?

_____

c. ¿La relación es simbiótica o antagónica? ¿Por qué?

_____

_____

© SANTILLANA

Aplicación

3. Analice la información y realice las actividades.

Los animales silvestres:	**Los seres humanos:**
• Cazan solo lo que necesitan para mantenerse vivos. • Obtienen alimento de unas pocas especies. • Se alimentan sin alterar el equilibrio de la población que los nutre.	• Destruyen poblaciones enteras para aprovechar algunos ejemplares. • Obtienen lo que necesitan a partir de muchas especies. • Cazan con fines recreativos alterando las poblaciones.

a. Justifique con dos razones cuál grupo de depredadores contribuye a mantener el equilibrio en los ecosistemas.

b. Proponga una lista de acciones para reducir el impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas.

TIC

La polinización es la transferencia del polen desde el órgano reproductor masculino hasta el órgano reproductor femenino de la flor. El polen puede viajar por medio del viento o del agua. También puede transferirse gracias a las relaciones simbióticas que se establecen entre plantas y animales como insectos, ciertos ratones, aves y murciélagos.

- Visite la página santillana.cr/C5/81 para observar un ejemplo de polinización.

6 Fotosíntesis

Focalización

1. Analice el esquema que resume el proceso de la fotosíntesis y responda las preguntas.



a. ¿Cuáles componentes requieren las plantas para realizar la fotosíntesis?

b. ¿Qué gases intervienen en el proceso?

c. ¿Qué representan los azúcares obtenidos durante la fotosíntesis? ¿Por qué?

Exploración

2. Realice en grupos de tres las actividades para observar la influencia de la luz en la fotosíntesis. Consigan los materiales de la lista.



a. Rotulen los recipientes con las letras A y B, respectivamente.

b. Tomen una de las plantas acuáticas, introdúzcanla en el recipiente A y llénenlo con agua. Tengan precaución para que esta no lo rebase. Repitan el procedimiento con el frasco B.

c. Coloquen los bombillos sobre la base y pónganlos en dos mesas distintas.

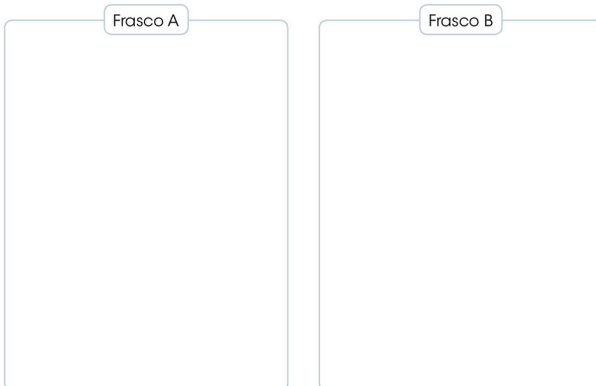
d. Sitúen los frascos con las plantas a 15 cm de los bombillos. La A con el bombillo de 80 vatios y la B con el de 20 vatios. Enciéndanlos y observen lo que ocurre durante hora y media.

Materiales

- 1 marcador
- 1 bombillo de 20 vatios
- 1 bombillo de 80 vatios
- 2 plantas del género *Elodea*
- 2 bases para bombillo (*socket*)
- 2 recipientes trasparentes pequeños

© SANTILLANA

e. Dibujen lo que observaron en cada frasco.



f. Según el esquema que analizaron en la actividad de focalización, ¿a qué corresponden las burbujas que salen de las ramas de la planta?

Reflexión y contrastación

3. ¿Qué efecto tiene la intensidad luminosa sobre la *Elodea*?

4. Si pudiera medir la cantidad de azúcar que generaron ambas plantas durante la actividad de exploración, ¿en cuál esperaría encontrar más? Justifique.

¿Cómo ocurre la fotosíntesis?

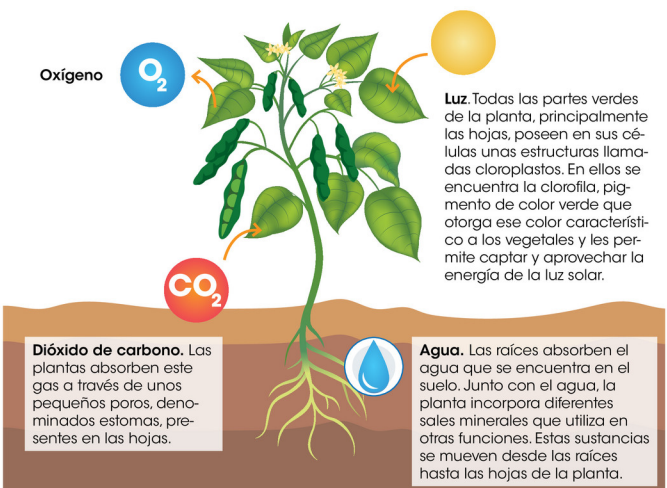
Construcción del conocimiento

La mayoría de los autótrofos (también llamados productores) elaboran sus alimentos mediante el proceso de fotosíntesis. En este se emplea luz, dióxido de carbono (CO_2) y agua para fabricar carbohidratos (azúcares que le sirven de alimento). Además, se produce oxígeno (O_2), gas liberado a la atmósfera.

Por medio de la fotosíntesis la energía lumínica del sol es utilizada por los organismos fotosintéticos y transformada en energía química que está contenida en los azúcares que producen. De esta forma, todos los seres, a través de la alimentación, pueden incorporar energía para realizar procesos como el crecimiento, el desarrollo y la reproducción.

El siguiente esquema muestra las sustancias involucradas en la fotosíntesis de las plantas.

Sustancias necesarias para la fotosíntesis

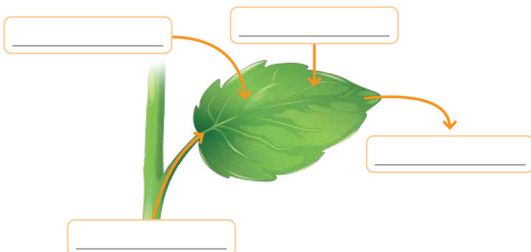


© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Explique en qué consiste el proceso de la fotosíntesis.

2. Escriba en los recuadros las sustancias involucradas en la fotosíntesis.
- Guíese con las flechas para saber si se absorben o son liberadas al ambiente.



Aplicación

3. Analice la siguiente información y explique cuál planta realizó una fotosíntesis más eficiente.

Un grupo de científicos sometió a dos plantas de diferentes especies a condiciones ambientales similares y midieron la cantidad de oxígeno que liberaron. El comportamiento de las plantas se observa en la gráfica.



¿Por qué es importante la fotosíntesis?

Construcción del conocimiento

El oxígeno es una sustancia fundamental para la vida pues es necesario para la respiración de muchos organismos que habitan el planeta. Los bosques y los océanos son considerados los pulmones de la Tierra, ya que las plantas, las algas y las cianobacterias liberan el oxígeno a la atmósfera por medio de la fotosíntesis.

Debido a que los animales son heterótrofos tienen que consumir alimentos (vegetales u otros animales que se hayan alimentado previamente de plantas) que les brindan la energía necesaria para realizar sus funciones básicas. Como parte de las funciones vitales de los animales ocurre la degradación de las sustancias ingeridas, lo cual permite devolver al ambiente, a través de la respiración, el dióxido de carbono necesario para que las plantas inicien nuevamente la fotosíntesis.

De esta manera, el dióxido de carbono generado durante la respiración de los animales está íntimamente relacionado con el proceso fotosintético, ya que:

- La fotosíntesis consume dióxido de carbono y libera oxígeno.
- La respiración consume oxígeno y libera dióxido de carbono.

Por lo tanto, la importancia de la fotosíntesis radica en ser una fuente energética indispensable para los seres vivos, así como un mecanismo para equilibrar la cantidad de dióxido de carbono y oxígeno presentes en la atmósfera.

Relación entre la fotosíntesis y la respiración



© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Marque con ✔ las afirmaciones correctas sobre el proceso de la fotosíntesis.

- Justifique oralmente su elección en cada caso.

- ◯ La fotosíntesis es importante para las plantas porque libera oxígeno.
- ◯ La respiración de los animales y la fotosíntesis son procesos inversos.
- ◯ El dióxido de carbono producto de la fotosíntesis es necesario para la vida en la Tierra.
- ◯ Los azúcares producidos durante la fotosíntesis constituyen el alimento de las plantas.
- ◯ El oxígeno liberado mediante el proceso fotosintético es indispensable para la vida de muchos organismos.

Aplicación

2. Analice la situación y realice las actividades.

> Una joven dice que cuando visita la finca de su abuela, cerca de la montaña, puede respirar un aire más fresco que al estar en su casa, en la ciudad.

a. Explique si considera que es un mito lo que afirma la joven.

_____

_____

b. Comente con la clase de qué manera se puede mejorar la calidad del aire de las ciudades.

Buen vivir

Aproximadamente el 80 por ciento del oxígeno que respiramos es generado por los organismos autótrofos que habitan en el mar. Por eso es un deber del ser humano cuidar este ecosistema y preservar su biodiversidad.

- ¿Cuáles medidas recomienda aplicar para proteger a los organismos fotosintéticos marinos?

Evaluación sumativa

Selección única

Lea cada enunciado y marque la alternativa correcta.

1. La hormona que determina la aparición y el mantenimiento de los caracteres sexuales masculinos se denomina

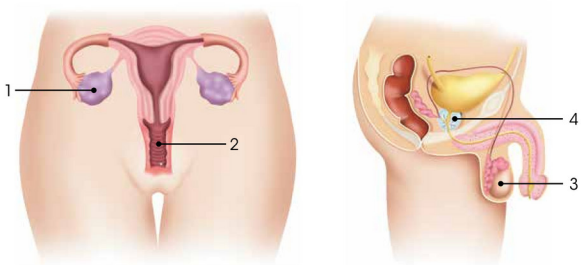
A) estrógeno.

B) andrógeno.

C) testosterona.

D) progesterona.

2. Observe las imágenes del sistema reproductor femenino y masculino.



¿Cuáles son, respectivamente, los nombres de los órganos señalados?

A) Ovario, vagina, testículo y próstata.

B) Ovario, útero, vesícula seminal y testículo.

C) Trompa de Falopio, vagina, próstata y uretra.

D) Trompa de Falopio, útero, testículo y vesícula seminal.

3. ¿Cuál es la función de los uréteres?

A) Formar la orina.

B) Filtrar la sangre.

C) Almacenar la orina.

D) Llevar la orina hasta la vejiga.

© SANTILLANA

4. Lea la lista de algunos órganos del cuerpo humano.

1. Piel	**2.** Riñones
3. Páncreas	**4.** Intestino grueso

¿Cuáles órganos de la lista se asocian al sistema excretor?

A) 1, 2 y 3.
B) 2, 3 y 4.
C) 1, 2 y 4.
D) 1, 3 y 4.

5. Lea la información sobre un padecimiento del sistema renal.

Es la acumulación de sustancias tóxicas en la sangre debida a un fallo en la función de los riñones. Si no se trata con rapidez, puede ocasionar la muerte.

¿A cuál mal se refiere la información anterior?

A) Cistitis.
B) Nefritis.
C) Uremia.
D) Cálculos renales.

6. Lea la lista de algunos sistemas del cuerpo humano.

1. Óseo	**2.** Digestivo
3. Circulatorio	**4.** Respiratorio

¿Cuáles sistemas de la lista permiten realizar la función de nutrición?

A) 1, 2 y 3.
B) 2, 3 y 4.
C) 1, 2 y 4.
D) 1, 3 y 4.

7. La técnica que consiste en el reemplazo de una estructura enferma por una sana de otro individuo recibe el nombre de

A) implante.
B) trasplante.
C) clonación.
D) radioterapia.

8. Lea la descripción de un procedimiento empleado en la medicina.

> Consiste en el uso de radiación capaz de penetrar en el cuerpo humano para producir imágenes de diversas estructuras en una placa fotográfica o en una pantalla de video.

¿A cuál técnica se refiere la descripción anterior?

A) Rayos X.
B) Ecografía.
C) Endoscopía.
D) Radioterapia.

9. ¿Cuáles son ejemplos de organismos autótrofos?

A) Hongos y bacterias.
B) Plantas y artrópodos.
C) Cianobacterias y algas.
D) Mohos deslizantes y plantas.

10. Los protozoarios que carecen de estructuras de locomoción se denominan

A) ciliados.
B) flagelados.
C) sarcodinos.
D) esporozoarios.

11. ¿Cuáles son características de las plantas gimnospermas?

A) Tienen flores y frutos.
B) Carecen de semillas.
C) No tienen flores ni frutos.
D) Se reproducen mediante esporas.

© SANTILLANA

Respuesta corta

Escriba en las líneas lo solicitado.

12. Escriba los tres grupos de hongos que existen según la manera de alimentarse.

A) _____

B) _____

C) _____

13. Anote los tres tipos de bacterias que hay según su forma.

A) _____

B) _____

C) _____

14. Cite dos ejemplos de cnidarios.

A) _____

B) _____

15. Nombre dos ejemplos de mamíferos acuáticos.

A) _____

B) _____

16. Escriba tres características de las aves.

A) _____

B) _____

C) _____

17. Anote dos tipos de relaciones simbióticas interespecíficas.

A) _____

B) _____

18. Cite el nombre de dos sustancias producidas durante la fotosíntesis.

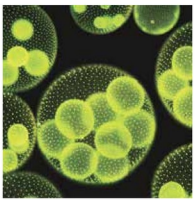
A) _____

B) _____

Identificación

19. Identifique el reino al que pertenecen los seres vivos de las fotografías. Anote en los recuadros el número correspondiente.

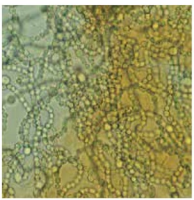
1. Reino Fungi	**2.** Reino Plantae	**3.** Reino Animalia
4. Reino Monera	**5.** Reino Protoctista	



Algas unicelulares



Protozoarios



Cianobacterias



Medusa



Hongos



Orquídea

Desarrollo

Redacte en el espacio asignado según lo que se solicita.

20. Explique la función que cumplen los riñones en la formación de la orina.

© SANTILLANA

21. Explique en qué consiste el principio de las tres erres en el caso de experimentación con animales.

22. Describa tres acciones que contribuyan a la conservación del medioambiente.

23. Explique la diferencia entre las relaciones antagónicas y simbióticas que ocurren entre los seres vivos.

24. Describa tres beneficios que pueden obtener los animales que viven en grupos.

25. Justifique con una razón la importancia de la fotosíntesis para el mantenimiento de la vida en la Tierra.

Compruebo mis habilidades

Marco con ✓ la casilla que representa mi nivel en cada indicador, con base en el trabajo realizado en este eje.

Indicadores	Habilidades cognitivas		
	Criterios		
	Excelente	Muy bueno	En proceso
Identifico los caracteres sexuales secundarios que se manifiestan en el ser humano.	Identifico todos los caracteres sexuales secundarios que se manifiestan en el ser humano. ☐	Identifico casi todos los caracteres sexuales secundarios que se manifiestan en el ser humano. ☐	Identifico pocos caracteres sexuales secundarios que se manifiestan en el ser humano. ☐
Reconozco las hormonas involucradas en los cambios que determinan la madurez sexual.	Reconozco todas las hormonas involucradas en los cambios que determinan la madurez sexual. ☐	Reconozco algunas hormonas involucradas en los cambios que determinan la madurez sexual. ☐	Reconozco pocas hormonas involucradas en los cambios que determinan la madurez sexual. ☐
Identifico las funciones del sistema reproductor.	Identifico todas las funciones del sistema reproductor. ☐	Identifico casi todas las funciones del sistema reproductor. ☐	Identifico pocas funciones del sistema reproductor. ☐
Diferencio el espermatozoide del óvulo.	Diferencio con mucha facilidad el espermatozoide del óvulo. ☐	Diferencio con facilidad el espermatozoide del óvulo. ☐	Diferencio con alguna dificultad el espermatozoide del óvulo. ☐
Distingo algunas enfermedades que afectan el sistema reproductor.	Distingo con mucha facilidad algunas enfermedades que afectan el sistema reproductor. ☐	Distingo con facilidad algunas enfermedades que afectan el sistema reproductor. ☐	Necesito ayuda para distinguir algunas enfermedades que afectan el sistema reproductor. ☐

© SANTILLANA

Distingo algunas enfermedades de transmisión sexual.	Distingo con mucha facilidad algunas enfermedades de transmisión sexual.	Distingo con facilidad algunas enfermedades de transmisión sexual.	Solo con ayuda distingo algunas enfermedades de transmisión sexual.
Reconozco medidas para conservar la salud del sistema reproductor.	Reconozco con mucha facilidad medidas para conservar la salud del sistema reproductor.	Reconozco con facilidad medidas para conservar la salud del sistema reproductor.	Reconozco con alguna dificultad medidas para conservar la salud del sistema reproductor.
Distingo los conceptos de "sexo", "género" y "sexualidad".	Distingo con mucha facilidad los conceptos de "sexo", "género" y "sexualidad".	Distingo con facilidad los conceptos de "sexo", "género" y "sexualidad".	Necesito ayuda para distinguir los conceptos de "sexo", "género" y "sexualidad".
Reconozco los órganos del cuerpo humano que participan en la excreción.	Reconozco todos los órganos del cuerpo humano que participan en la excreción.	Reconozco algunos órganos del cuerpo humano que participan en la excreción.	Reconozco pocos órganos del cuerpo humano que participan en la excreción.
Identifico los componentes del sistema urinario.	Identifico todos los componentes del sistema urinario.	Identifico casi todos los componentes del sistema urinario.	Identifico pocos componentes del sistema urinario.
Identifico algunos padecimientos del sistema urinario.	Identifico con mucha facilidad algunos padecimientos del sistema urinario.	Identifico con facilidad algunos padecimientos del sistema urinario.	Necesito ayuda para identificar algunos padecimientos del sistema urinario.
Reconozco medidas para conservar la salud del sistema urinario.	Reconozco con mucha facilidad medidas para conservar la salud del sistema urinario.	Reconozco con facilidad medidas para conservar la salud del sistema urinario.	Reconozco con alguna dificultad medidas para conservar la salud del sistema urinario.

Indicadores	Habilidades cognitivas		
	Criterios		
	Excelente	Muy bueno	En proceso
Reconozco la acción coordinada de los sistemas del cuerpo humano.	Reconozco con mucha facilidad la acción coordinada de los sistemas del cuerpo humano.	Reconozco con facilidad la acción coordinada de los sistemas del cuerpo humano.	Reconozco con alguna dificultad la acción coordinada de los sistemas del cuerpo humano.
Identifico aportes de los avances científicos y tecnológicos en la medicina.	Identifico todos los aportes de los avances científicos y tecnológicos en la medicina.	Identifico algunos aportes de los avances científicos y tecnológicos en la medicina.	Identifico pocos aportes de los avances científicos y tecnológicos en la medicina.
Describo medidas para el uso responsable de animales en pruebas de laboratorio.	Describo con mucha facilidad medidas para el uso responsable de animales en pruebas de laboratorio.	Describo con facilidad medidas para el uso responsable de animales en pruebas de laboratorio.	Describo con alguna dificultad medidas para el uso responsable de animales en pruebas de laboratorio.
Clasifico los seres vivos en autótrofos y heterótrofos.	Clasifico con mucha facilidad los seres vivos en autótrofos y heterótrofos.	Clasifico con facilidad los seres vivos en autótrofos y heterótrofos.	Clasifico con alguna dificultad los seres vivos en autótrofos y heterótrofos.
Clasifico los organismos en unicelulares y pluricelulares.	Clasifico con mucha facilidad los organismos en unicelulares y pluricelulares.	Clasifico con facilidad los organismos en unicelulares y pluricelulares.	Clasifico con alguna dificultad los organismos en unicelulares y pluricelulares.
Clasifico los seres vivos en los cinco reinos biológicos.	Clasifico con mucha facilidad los seres vivos en los cinco reinos biológicos.	Clasifico con facilidad los seres vivos en los cinco reinos biológicos.	Clasifico con alguna dificultad los seres vivos en los cinco reinos biológicos.

© SANTILLANA

Diferencio las relaciones interespecíficas e intraespecíficas de los seres vivos.	Diferencio con mucha facilidad las relaciones interespecíficas e intraespecíficas de los seres vivos.	Diferencio con facilidad las relaciones interespecíficas e intraespecíficas de los seres vivos.	Diferencio con alguna dificultad las relaciones interespecíficas e intraespecíficas de los seres vivos.
Describo el proceso de la fotosíntesis.	Describo con mucha facilidad el proceso de la fotosíntesis.	Describo con facilidad el proceso de la fotosíntesis.	Describo con alguna dificultad el proceso de la fotosíntesis.
Reconozco la importancia del proceso de la fotosíntesis para el mantenimiento de la vida en la Tierra.	Reconozco con mucha facilidad la importancia del proceso de la fotosíntesis para el mantenimiento de la vida en la Tierra.	Reconozco con facilidad la importancia del proceso de la fotosíntesis para el mantenimiento de la vida en la Tierra.	Reconozco con alguna dificultad la importancia del proceso de la fotosíntesis para el mantenimiento de la vida en la Tierra.

Indicadores	Habilidades sociales		
	Criterios		
	Excelente	Muy bueno	En proceso
Practico acciones para conservar el medioambiente.	Siempre practico acciones para conservar el medioambiente.	A veces practico acciones para conservar el medioambiente.	Casi nunca practico acciones para conservar el medioambiente.
Respeto a los seres vivos de mi entorno.	Siempre respeto a los seres vivos de mi entorno.	A veces respeto a los seres vivos de mi entorno.	Casi nunca respeto a los seres vivos de mi entorno.
Participo activamente en las actividades grupales.	Siempre participo activamente en las actividades grupales.	A veces participo activamente en las actividades grupales.	Casi nunca participo activamente en las actividades grupales.

Eje temático 2

Uso sostenible de la energía y los materiales para la preservación y la protección de los recursos del planeta



© SANTILLANA

Evaluación diagnóstica

Lea cada enunciado y marque la alternativa correcta.

1. ¿Cuál clase de energía utilizan las máquinas de la página 98 para funcionar?

A) Nuclear.
B) Química.
C) Eléctrica.
D) Hidráulica.

2. ¿Cuál situación ilustrada en la página 98 es peligrosa?

A) Vestimenta inapropiada.
B) Máquinas en mal estado.
C) Personas cerca de los aparatos.
D) Cables mal ubicados y deteriorados.

3. La forma de energía que se obtiene de la fuerza del agua se llama

A) calórica.
B) eléctrica.
C) hidráulica.
D) geotérmica.

4. ¿Cuál es la forma de energía que se produce por la vibración de los cuerpos?

A) Eólica.
B) Sonora.
C) Eléctrica.
D) Hidráulica.

Buen vivir

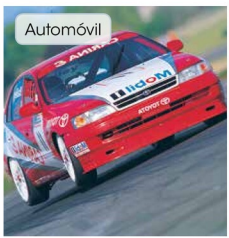
La población mundial y el desarrollo tecnológico han aumentado, lo que implica una mayor demanda de energía eléctrica en escala global. Los combustibles fósiles, el sol, el agua, el viento, el calor interno de la tierra y la biomasa se aprovechan para producir electricidad.

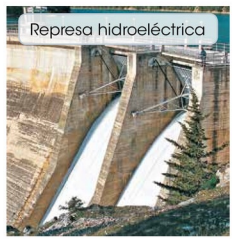
- ¿Cree que la producción de electricidad perjudica el medioambiente? ¿Por qué?

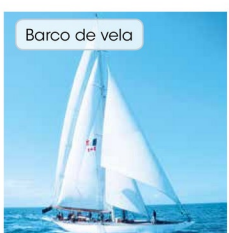
1 La energía

Focalización

1. Anote en los recuadros la forma de energía aprovechada en cada situación.
- Explique en las líneas de dónde provienen las formas de energía citadas.









© SANTILLANA

Exploración

2. Elabore una lista de ocho objetos que haya utilizado durante la semana.

a. Complete la información del cuadro.

Energía empleada en actividades cotidianas		
Objeto	**¿Qué forma de energía requiere para funcionar?**	**¿Para qué lo utilicé?**

b. Compare la información del cuadro con la de la persona que se sienta a su lado.

Reflexión y contrastación

3. Con base en los resultados de la exploración, ¿cuál es la forma de energía que más aprovecha en su vida diaria?

¿Cuáles son algunas clases de energía?

Construcción del conocimiento

La naturaleza se encuentra en continua transformación; por ejemplo, hay objetos que modifican su posición, otros varían de estado físico y unas sustancias se transforman en otras. Estos cambios ocurren porque algunos cuerpos tienen energía; es decir, la capacidad de provocar transformaciones en otros objetos o en ellos mismos.

En el siguiente esquema se describen algunas formas de energía aprovechadas por el ser humano.

Algunas formas de energía

- **Solar**. Es la que proviene de la radiación del sol. Llega a la Tierra en forma de luz y calor. La luz se aprovecha para ver y el calor para secar la ropa.
- **Química**. Es la que contienen los alimentos y las sustancias químicas como los combustibles y las contenidas en pilas y baterías. La de los alimentos permite mantener el cuerpo humano en funcionamiento; la de los combustibles se emplea para hacer funcionar motores; la contenida en pilas y baterías se aprovecha para activar aparatos como teléfonos.
- **Magnética**. Es la que contienen los cuerpos capaces de atraer objetos que contienen metales como el hierro, el níquel o el cobalto. Se usa para generar electricidad, en el funcionamiento de aparatos como las brújulas y en las cerraduras de puertas.
- **Eléctrica**. Es la generada por el movimiento de electrones a través de un material conductor. Se manifiesta en forma de electricidad. Se emplea para hacer funcionar equipos eléctricos, como refrigeradoras y batidoras.
- **Nuclear**. Es la energía que se desprende cuando los átomos de una sustancia radiactiva, como el plutonio y el uranio, se rompen. Sirve para generar electricidad y para combatir el cáncer.
- **Sonora**. Es producida por los cuerpos al vibrar. Se manifiesta en forma de sonido. Se aprovecha en la comunicación y la diversión (música).
- **Eólica**. Es la producida por el viento. Participa en fenómenos atmosféricos como los tornados. Se emplea para generar electricidad y mover cuerpos como barcos de vela.
- **Geotérmica**. Se desprende en forma de calor del interior de la tierra. Sirve para calentar agua y generar electricidad.
- **Hidráulica**. Se obtiene a partir de la fuerza del agua. Se utiliza en las plantas hidroeléctricas para generar electricidad.

© SANTILLANA

Tipos de energía

Existen dos tipos de energía: la cinética y la potencial.

Cinética

Es la que tienen los cuerpos en movimiento. Depende de la masa y de la rapidez con que se muevan. Cuanto mayor es su masa y su velocidad, mayor es su energía cinética.

Potencial

Es la que posee un cuerpo por su posición o por su composición química. La energía potencial gravitatoria es la que contiene un objeto debido a su posición con respecto al suelo. Cuanto más alto está el objeto en relación con la superficie terrestre, mayor es su energía potencial gravitatoria.

Todos los cuerpos tienen tanto energía cinética como potencial, pero en diferentes formas. La energía cinética se transforma en potencial, y viceversa. La suma de las energías cinética y potencial de un cuerpo es igual a la energía mecánica.

La energía se transforma

Las transformaciones de la energía se utilizan constantemente en la vida cotidiana; por ejemplo, en los juegos mecánicos como las montañas rusas se aprovechan los cambios de energía cinética a potencial, y viceversa. También, el empleo de artefactos implica la transformación de una forma de energía en otra. Por ejemplo:

- Un televisor convierte la energía eléctrica en energía lumínica y sonora, que permite ver televisión, y en calor, que hace que el aparato se caliente cuando está encendido.
- Un motor de combustión interna transforma la energía química del combustible en energía mecánica; esta permite el movimiento de vehículos y otras máquinas.

En la naturaleza también ocurren transformaciones de la energía. Por ejemplo, un árbol de jocote convierte la energía lumínica del sol en energía química, mediante la fotosíntesis. Esa energía química se almacena en los azúcares que contienen los frutos que produce. Cuando una persona se come un jocote, parte de la energía química que contiene se transfiere a ella. Todos los seres vivos convierten la energía química de los alimentos en energía mecánica y calórica para realizar las funciones vitales.



El uso de herramientas manuales implica la transformación, en los músculos, de la energía química de los nutrientes en energía mecánica.

A pesar de que la energía puede convertirse de una forma a otra, la cantidad total en un sistema aislado no cambia; es decir, permanece constante. Cuando una forma de energía se transforma en otra, la cantidad de energía al inicio es la misma que al final.

El universo es un sistema aislado, por lo que la cantidad de energía en él es constante. Este principio se conoce como la ley de conservación de la energía y dice que "la energía no se crea ni se destruye; solo se transforma en otras formas de energía o se transfiere de un cuerpo a otro".

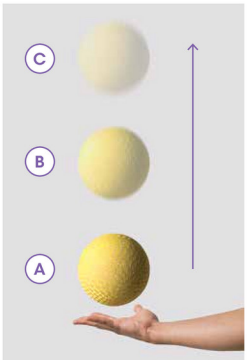
Evaluación formativa

1. Complete la información del cuadro.

Varias formas de energía		
Forma de energía	**Descripción**	**Algunas aplicaciones**
Eólica		
		Generación de electricidad en plantas hidroeléctricas.
	Producida por los cuerpos al vibrar. Se manifiesta en forma de sonido.	
Solar		
	Generada por el movimiento de electrones a través de un material conductor. Se manifiesta en forma de electricidad.	
		Funcionamiento de aparatos como las brújulas y en las cerraduras de puertas.
	Contenida en los alimentos y en sustancias químicas como los combustibles.	

© SANTILLANA

2. Observe la imagen y responda las preguntas.



a. ¿Cuáles formas de energía se manifiestan en la situación ilustrada?

b. ¿Qué tipo de energía tiene la bola al lanzarse (A)? ¿Por qué?

c. ¿Cuándo posee la bola una mayor cantidad de energía potencial? Explique.

Aplicación

3. Analice la información y explique cuál ley científica se cumple.

Una persona ingiere una galleta que contiene 40 calorías. De ellas 18 son aprovechadas por las células de su cuerpo, mientras que el resto se transfiere como calor al entorno.

Buen vivir

La energía cinética aumenta con la rapidez. Por este motivo, cuanto más rápido viaje un automóvil, mayores serán los daños que sufra o que provoque a su alrededor. Para evitar accidentes de tránsito las personas deben respetar la señalización y viajar entre los límites de velocidad permitidos según la ley de tránsito vigente.

- ¿Los peatones también deben respetar las leyes de tránsito?

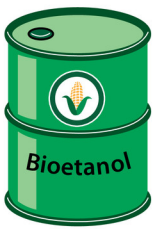
¿Cuáles fuentes de energía existen?

Construcción del conocimiento

Las fuentes de energía son todos los componentes de la naturaleza de los que el ser humano obtiene alguna clase de energía. La principal fuente de energía de la Tierra es el Sol.

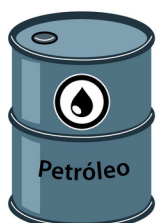
Las fuentes de energía se clasifican de acuerdo con varios criterios; por ejemplo, según el grado de contaminación que producen pueden ser contaminantes o limpias. En general, una fuente de energía se denomina "limpia" o "amigable" con el ambiente cuando su uso no genera contaminantes o produce muy pocos.

Otra forma de clasificar las fuentes de energía es según se agoten con el paso del tiempo. Así, pueden ser renovables o no renovables.



Fuentes de energía renovables. Se renuevan a un ritmo muy similar al que se consumen. El sol, el viento, el agua, el calor interno de la tierra y la biomasa (desechos o residuos orgánicos) son fuentes de energía renovables. Se consideran limpias porque su aprovechamiento no genera gases de efecto invernadero (o emite una cantidad muy baja). El hecho de que sean renovables no significa que sean abundantes o que su explotación resulte poco costosa.

Fuentes de energía no renovables. Se encuentran en cantidades limitadas. Se consumen más rápido de lo que se producen. Se formaron durante procesos muy lentos, a lo largo de millones de años. Algunas son los combustibles fósiles (como carbón mineral, petróleo y gas natural) y las sustancias radiactivas (como uranio y plutonio). Se consideran contaminantes pues durante su aprovechamiento se generan gases que causan un incremento del efecto invernadero, fenómeno relacionado con el calentamiento global y el cambio climático.



En Costa Rica hay una alta dependencia de los combustibles fósiles, principalmente para el transporte público y privado. Sin embargo, en la generación de energía eléctrica se emplea un 100 por ciento de fuentes renovables.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Explique la diferencia entre las fuentes de energía limpia y contaminante.

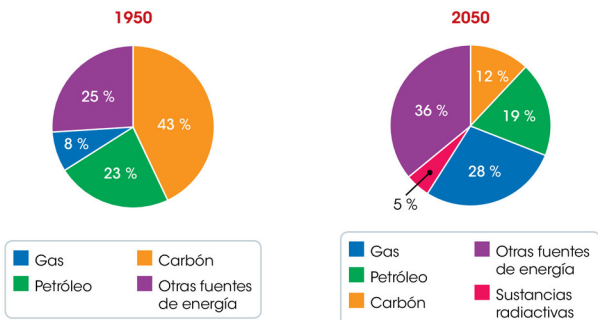
2. Clasifique los recursos según su fuente.

- Anote en el círculo una **R**, si es renovable, o una **NR**, si es no renovable.

◯ Sol	◯ Petróleo	◯ Madera
◯ Agua	◯ Plutonio	◯ Carbón mineral
◯ Viento	◯ Biomasa	◯ Calor interno de la Tierra
◯ Uranio	◯ Gas natural	

Aplicación

3. Analice la información acerca del aprovechamiento de distintas fuentes de energía en el mundo y discuta las preguntas con la clase.



a. ¿Por qué cree que en 1950 no había consumo de materiales radiactivos?

b. ¿Por qué se proyecta que para el 2050 el porcentaje de consumo de algunos combustibles disminuya?

2 Energía eléctrica

Focalización

1. Observe los aparatos de las fotografías y responda las preguntas.





a. ¿Qué necesitan esos objetos para funcionar?

b. ¿Por qué el cable del sartén tiene una cubierta de plástico?

c. ¿Para qué sirve el interruptor del foco?

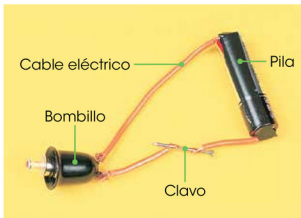
d. ¿El uso de esos aparatos puede ser peligroso? ¿Por qué?

© SANTILLANA

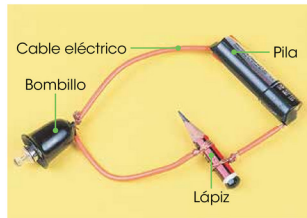
Exploración

2. Analice los sistemas eléctricos y responda las preguntas.

El bombillo **sí** enciende



El bombillo **no** enciende



a. ¿Cuál es la fuente de electricidad en esos sistemas?

b. ¿Cuál es la función del cable?

c. ¿Por qué el bombillo se enciende en el sistema que tiene un clavo y no en el que tiene un lápiz?

d. ¿En qué forma de energía se transforma la electricidad cuando el bombillo se enciende?

Reflexión y contrastación

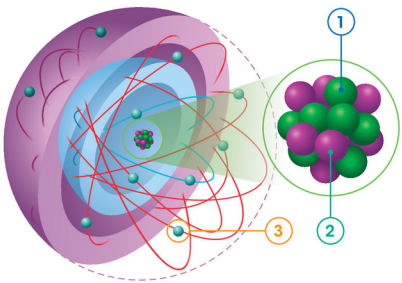
3. ¿Por qué es importante reconocer los materiales que conducen o bloquean el paso de la electricidad?

¿Cómo se produce la electricidad?

Construcción del conocimiento

Los átomos son las unidades básicas que forman la materia. Están compuestos por el núcleo o parte central y la corteza o parte exterior. En el átomo se encuentran tres tipos de partículas: en el núcleo están los protones y los neutrones, y en la corteza, los electrones.

Partículas que conforman el átomo



1. **Neutrones**. No presentan carga eléctrica.
2. **Protones**. Poseen carga eléctrica positiva (+).
3. **Electrones**. Tienen carga eléctrica negativa (–).

Los átomos que contienen igual número de protones y de electrones permanecen en estado de equilibrio. Pero si se aplican fuerzas sobre ellos, el balance se rompe. Los electrones escapan y pueden pasar a otros átomos.

Cuando los electrones se mueven a través de un cuerpo, se produce la energía eléctrica. Ese movimiento se manifiesta en forma de electricidad. El paso de electricidad de un cuerpo a otro se conoce con el nombre de corriente eléctrica.

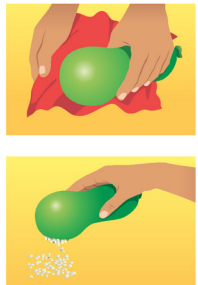
Los fenómenos eléctricos se deben a la atracción que se da entre las cargas positivas y las negativas, y a la repulsión que ocurre entre cargas del mismo signo.

La energía eléctrica es una de las formas de energía que más emplea el ser humano en sus actividades cotidianas. Cuando llega a los hogares y a las instituciones, se transforma por medio de variados aparatos. Por ejemplo, se convierte en energía lumínica en los rótulos y en los televisores, y en energía calórica en las planchas y en las cocinas.

© SANTILLANA

Existen dos tipos de electricidad:

- **Dinámica**. Los electrones pasan de un cuerpo a otro sin detenerse. El movimiento de las cargas eléctricas genera una corriente eléctrica. Este movimiento requiere una inversión de energía. Las pilas o las baterías se utilizan para aportar esa energía adicional.
- **Estática**. Los electrones pasan de un cuerpo a otro y se detienen en el segundo. En este caso no se produce una corriente eléctrica, esos electrones permanecen en reposo y se acumulan. La electricidad estática se puede dar si se frota un objeto contra otro (electrización). Como resultado de ese frotamiento, uno de los cuerpos adquiere cargas positivas, y el otro, cargas negativas. Por ejemplo, si se frota una barra de vidrio con una bolsa de plástico, el vidrio queda con cargas negativas, mientras que el plástico, con positivas.



La electrización de los cuerpos por frotamiento es un ejemplo de electricidad estática.

Evaluación formativa

1. Explique las diferencias entre los conceptos de "electricidad" y "corriente eléctrica".

2. Elabore en el cuaderno de Ciencias un cuadro comparativo de la electricidad dinámica y la estática.

- Incluya el tipo de carga que se mueve y la continuidad en el movimiento de la carga.

Aplicación

3. Anote si ocurre atracción o repulsión entre las cargas eléctricas representadas.



4. Explique qué tipo de electricidad se percibe cuando al tocar a otra persona se siente una pequeña descarga.

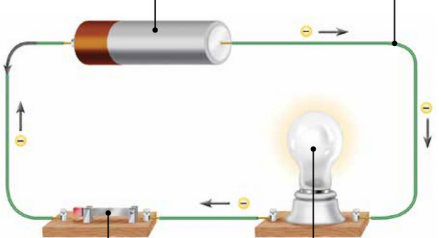
¿Qué es un circuito eléctrico?

Construcción del conocimiento

Un circuito eléctrico consiste en un sistema por el que circula la electricidad. Generalmente, hace posible la transformación de la energía eléctrica en otras formas de energía.

Algunos elementos que conforman los circuitos

Generador. Es la fuente de energía que produce la corriente eléctrica. Cada extremo del generador se llama polo; uno es positivo, y el otro, negativo. Una batería es un ejemplo de generador.



Hilos conductores. Por ellos circula la corriente eléctrica. Son alambres hechos de un material conductor. Es común que estén forrados de algún material aislante.

- **Materiales conductores**. Facilitan el tránsito de la corriente eléctrica; por ejemplo, los metales. En ellos, los electrones se desplazan con facilidad de un átomo a otro.
- **Materiales aislantes**. Impiden el paso de la corriente eléctrica, como el plástico. En los aislantes, los electrones no se desplazan de un átomo a otro.

Interruptor. Propicia el paso o corta el flujo de corriente eléctrica por el circuito. El apagador de una lámpara es un interruptor.

Aparato. Es el dispositivo que se acciona por el paso de la corriente. Un bombillo y un televisor son ejemplos de aparatos.

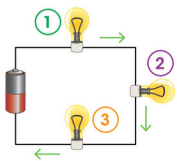
Circuitos simples y circuitos compuestos

Los circuitos simples poseen un único aparato. El circuito de un foco es un circuito eléctrico simple. Los circuitos compuestos tienen dos o más aparatos y pueden ser en serie o en paralelo.

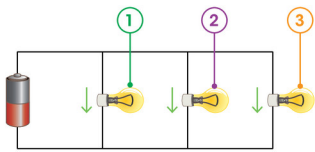
© SANTILLANA

Circuito en serie. La corriente recorre todos los elementos del circuito por un único camino. Está formado por dos o más aparatos conectados uno a continuación de otro en el mismo hilo conductor; por lo tanto, la misma corriente eléctrica pasa por todos los aparatos. No es el más utilizado, ya que presenta inconvenientes; por ejemplo, si se daña un aparato, se interrumpe el paso de la corriente eléctrica y todo el circuito deja de funcionar.

Circuito en paralelo. La corriente que circula por sus hilos conductores se ramifica en algunos puntos, siguiendo cada parte un camino diferente. La corriente que pasa por un aparato no pasa por los restantes. Es muy utilizado, ya que si uno de los elementos se daña, la corriente eléctrica sigue circulando y los otros aparatos del circuito continúan funcionando. Las conexiones eléctricas de los hogares son circuitos en paralelo.



Dirección de la corriente en los elementos de un circuito en serie.

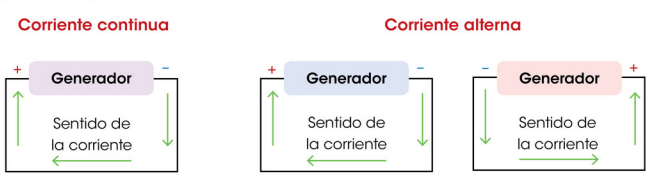


Dirección de la corriente en los elementos de un circuito en paralelo.

Corriente directa y corriente alterna

En los circuitos, los electrones fluyen del polo negativo del generador al polo positivo. En muchos generadores, un polo es siempre positivo, y el otro, negativo. La corriente eléctrica se mueve continuamente en el mismo sentido. Este tipo de corriente eléctrica se llama corriente directa o continua. Una batería produce corriente directa.

En otros casos, se puede alternar la polaridad del generador, es decir, un polo es primero positivo y luego, negativo; mientras que el otro es primero negativo, y después, positivo. La corriente eléctrica fluye primero en una dirección y, luego, en sentido opuesto. Esta corriente eléctrica se llama corriente alterna. La corriente eléctrica que llega a los hogares es alterna.



Evaluación formativa

1. Una con líneas cada elemento del circuito eléctrico ilustrado con su nombre y su función.

Generador		Dispositivo que se utiliza para abrir y cerrar un circuito.
Aparato		Elemento conductor por el que circula la corriente eléctrica.
Interruptor		Elemento encargado de recibir y transformar la energía eléctrica en otro tipo de energía.
Hilos conductores		Fuente de energía eléctrica. Cada uno de sus extremos se llama polo; uno es positivo y el otro, negativo.

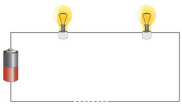
2. Explique la diferencia entre cada par de conceptos.

Corriente alterna y corriente continua

Circuito simple y circuito compuesto

© SANTILLANA

3. Complete la información del cuadro.

Comparación de dos tipos de circuitos eléctricos		
Circuito	**Tipo**	**Descripción**
	_____	_____ _____ _____ _____
	_____	_____ _____ _____ _____

Aplicación

4. Construya en parejas un circuito eléctrico simple.

TRABAJO GRUPAL

a. Consigan un alicate, una pila grande, cinta aislante, un trozo de cartón, un bombillo de foco pequeño y dos cables de luz delgados de 20 cm.

b. Peguen la pila en forma horizontal sobre el cartón. Usen la cinta aislante.

c. Pelen con ayuda de un adulto los extremos de los cables. Usen el alicate.

d. Tomen uno de los cables y peguen con cinta aislante uno de sus extremos al polo positivo de la pila. Unan el otro extremo a la rosca del bombillo.

e. Tomen el otro cable y peguen con la cinta uno de sus extremos al polo negativo de la pila. Unan el otro extremo del cable con la base del bombillo.

f. Respondan las preguntas.

¿En qué momento se enciende el bombillo? »

_____
_____
_____

¿Qué ocurre si alguno de los cables no está en contacto con otro elemento del circuito? ¿Por qué? »

_____
_____
_____

¿Se puede hacer un uso eficiente y seguro de la electricidad?

Construcción del conocimiento

El desperdicio de la energía eléctrica provoca que su costo aumente. Las personas deben pagar más cuanta más electricidad gasten. Además, conforme crece el consumo es necesario construir nuevas plantas productoras. Algunas medidas para hacer un uso racional de la electricidad en el hogar son:

- Aprovechar al máximo la luz del día.
- Utilizar la lavadora con carga completa.
- No tomar duchas calientes prolongadas.
- Apagar las luces y desconectar los aparatos eléctricos que no estén en uso.
- Utilizar ollas que sean del mismo tamaño del disco de la cocina.
- No usar la parte de atrás de la refrigeradora para secar ropa o zapatos.
- Usar bombillos LED y de ahorro de energía, pues consumen menos electricidad.
- Preparar al menos una vez a la semana comidas frías, como emparedados de atún.
- No abrir a menudo la puerta de la refrigeradora, pues eso consume más energía.
- Procurar que todos coman a la misma hora en la casa para no recalentar la comida.
- Realizar actividades recreativas en las que no se requiera el consumo de electricidad, como juegos al aire libre y de mesa.



La refrigeradora es uno de los electrodomésticos que consume más electricidad. Por eso se recomienda preferir las que tienen la etiqueta de eficiencia energética.

La energía eléctrica es de mucha utilidad para el ser humano; sin embargo, si no se maneja con precaución, puede causarle graves daños. Algunas medidas para evitar accidentes son:

- Dejar las reparaciones eléctricas a personal especializado.
- Desconectar cualquier aparato eléctrico antes de manipularlo.
- No recargar los tomacorrientes con muchos electrodomésticos. El enchufe podría calentarse demasiado y provocar un incendio.
- Sostener los enchufes por la parte recubierta de material aislante.
- Tomar previsiones para que los niños pequeños no introduzcan objetos ni los dedos en los tomacorrientes.
- No utilizar dispositivos eléctricos dentro del agua o con las manos mojadas. La piel húmeda conduce la electricidad.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Marque con ✔ las acciones que permiten el uso racional de la electricidad.
- Justifique su elección en cada caso.

◯ Reducir el uso de la luz natural.

_____

◯ Utilizar bombillos incandescentes.

_____

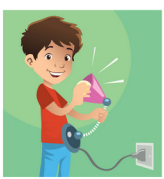
◯ Desconectar los aparatos eléctricos que no estén en uso.

_____

◯ Usar ollas que sean del mismo tamaño del disco de la cocina.

_____

2. Explique si las situaciones ilustradas son peligrosas.



_____
_____
_____



_____
_____
_____



_____
_____
_____

Aplicación

3. Proponga una frase para promover el consumo racional de la energía eléctrica en la escuela.

_____
_____

3 Producción de electricidad en Costa Rica

Focalización

1. Lea la historia y responda las preguntas.



Hace muchos años, las personas no sabían nada acerca de la electricidad. Por ejemplo, creían que los rayos caían cuando los dioses estaban furiosos.



Pero, en 1792, Benjamín Franklin demostró que los rayos eran una descarga eléctrica natural. Para ello, durante una tormenta, hizo volar un papalote de base metálica atado a un hilo de seda y, en su extremo, colocó una llave metálica.
Al caer el rayo sobre el papalote, la electricidad llegó hasta la llave a través del hilo de seda húmedo y salieron chispas.

Desde entonces, muchos científicos comenzaron a estudiar la electricidad y la forma de aprovecharla. En 1879, Thomas Edison inventó el bombillo eléctrico. Gracias a él, se alumbraron mejor las casas y las calles.





También, por esa misma época se inventaron la primera pila y el primer generador. A partir de esos grandes descubrimientos fueron fabricados los aparatos eléctricos que existen actualmente.

a. ¿Habría percibido Benjamín Franklin la descarga eléctrica si hubiera usado una rama en lugar de la llave? ¿Por qué?

_____

b. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian el bombillo eléctrico de Thomas Edison y el foco eléctrico actual?

_____

c. ¿Cree que la invención de los aparatos eléctricos modificó el estilo de vida de las personas? Explique.

_____

© SANTILLANA

Exploración

2. Investigue en parejas de qué manera se hacía cada actividad cuando no había acceso a la electricidad.

Trabajo grupal

a. Describa en las líneas la información recopilada.

Cocinar »

Lavar la ropa »

Iluminar el hogar »

b. Comparen la información con la del resto de la clase.

c. Discutan si creen que algunos costarricenses todavía realizan esas actividades sin electricidad.

Reflexión y contrastación

3. ¿La calidad de vida de las personas mejoró con el acceso a la electricidad?

4. ¿Los avances científicos y tecnológicos se relacionan con el aprovechamiento de la electricidad? ¿Por qué?

¿Cómo se produce la electricidad en Costa Rica?

Construcción del conocimiento

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) es el principal generador de energía eléctrica en Costa Rica. Esta institución maneja plantas hidroeléctricas que producen cerca de un 74 por ciento de la electricidad que se consume en la nación. Asimismo, el país cuenta con varias plantas geotérmicas que generan aproximadamente el 12,5 por ciento de la energía eléctrica y parques eólicos de los cuales se obtiene un poco más del 10,5 por ciento de electricidad. En menor cantidad se produce energía de biomasa y solar (menos de uno por ciento).

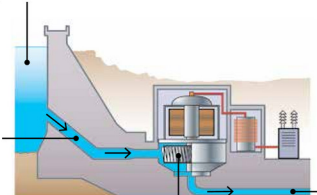
Planta hidroeléctrica

En las plantas hidroeléctricas la energía del agua en movimiento se transforma en electricidad. Las centrales de paso aprovechan directamente la energía de un curso de agua, como la de un río. Las de regulación disponen de un embalse.

Transformaciones de energía en una planta hidroeléctrica de regulación

1 El agua almacenada en el embalse posee energía hidráulica.

2 El agua del embalse cae por la tubería y su energía hidráulica se transforma en energía cinética.



3 El agua en caída le transfiere su energía cinética a una turbina hidráulica. El eje de la turbina se encuentra unido a un generador eléctrico que, al girar, convierte la energía cinética en energía eléctrica.

4 Una vez que el agua ha cedido parte de su energía, es restituida al río a través del canal de desagüe.

La electricidad producida en la planta hidroeléctrica es transportada por medio de cables de alta tensión hasta una central de transformación. En esa central hay unos dispositivos, llamados transformadores, que regulan el voltaje de la electricidad para que pueda viajar a través del tendido eléctrico. El tendido eléctrico es una red de cables que distribuye la electricidad a los poblados.

© SANTILLANA

Algunas plantas hidroeléctricas que operan en Costa Rica son Reventazón (Limón), Angostura (Cartago), Arenal (Guanacaste), Miguel Dengo (Guanacaste) y Cachí (Cartago).

La producción de energía hidroeléctrica implica desventajas como las siguientes:

- La construcción de las centrales tiene un costo alto. Además, debido a que generalmente están lejos de los poblados deben usarse redes de distribución también muy costosas.
- La construcción de embalses implica la inundación de extensos territorios. Esto puede ocasionar reubicación de poblados y alteraciones en el entorno; por ejemplo, destrucción de bosques, pérdida de suelos fértiles y reducción de la biodiversidad.
- La materia orgánica atrapada en los sitios inundados se descompone y genera metano, un gas de efecto invernadero.



Una desventaja de producir energía hidroeléctrica es que la cantidad de agua disponible en el embalse depende de las condiciones del tiempo y disminuye durante la época seca.

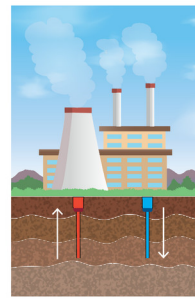
Planta geotérmica

En las plantas geotérmicas se aprovecha la energía geotérmica; para ello, se perfora la superficie terrestre en zonas volcánicas o de aguas termales y se extrae el vapor de agua acumulado. El vapor sirve para mover unas turbinas que están unidas a un generador eléctrico. Este convierte la energía cinética en eléctrica. Luego, un sistema de refrigeración enfría el vapor de agua y lo devuelve en estado líquido a la tierra.

Algunas de las plantas geotérmicas que funcionan en Costa Rica son Miravalles y Las Pailas, ambas en la provincia de Guanacaste.

El uso del calor interno de la Tierra para generar electricidad implica desventajas; por ejemplo:

- La alteración del suelo y los mantos acuíferos. En Costa Rica solo está disponible en las cercanías de los volcanes, que son áreas protegidas.
- La perforación del suelo (en caso de que no existan salidas naturales del gas) y el sistema de transporte de la energía producida son muy costosos.



La disponibilidad del calor interno de la Tierra no depende de las condiciones del tiempo atmosférico. La energía geotérmica está disponible las 24 horas, los 365 días del año.

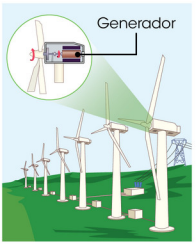
Planta eólica

En las plantas eólicas se aprovecha el viento para mover las aspas de unos aparatos denominados aerogeneradores. El movimiento de las aspas es transmitido por medio de un eje a un generador que transforma la energía cinética del viento en energía eléctrica.

Algunas plantas eólicas que operan en el país son Tejona y Orosí (Guanacaste) y Valle Central (San José).

El aprovechamiento de la energía eólica conlleva desventajas como:

- Es intermitente, ya que puede cambiar de dirección e intensidad en pocas horas o según la época del año.
- Produce mucho ruido, debido al giro de las aspas del aerogenerador. Además, las aspas son un peligro para los animales voladores.



Lo energía necesaria para fabricar e instalar un aerogenerador con una vida útil de 20 años es la misma que este genera en un periodo de 5 a 8 meses.

Evaluación formativa

1. Marque con ✔ las afirmaciones correctas.
- Justifique su respuesta en cada caso.

○ La construcción de embalses puede contribuir al aumento del efecto invernadero.

_____

○ Las plantas geotérmicas producen el 74 por ciento de la energía eléctrica del país.

_____

○ La electricidad empleada en Costa Rica proviene de fuentes de energía "limpias".

_____

○ Casi toda la electricidad de Costa Rica proviene de sustancias radiactivas como el plutonio.

_____

© SANTILLANA

2. Identifique algunas etapas de la producción y la distribución de la energía hidroeléctrica.

- Escriba la letra en el círculo correspondiente.



A. La energía cinética del agua hace girar una turbina.

B. La electricidad se transporta hasta los sitios de consumo.

C. La energía potencial del agua se convierte en energía cinética.

D. La electricidad producida es conducida por medio de cables de alta tensión.

Aplicación

3. Analice el texto y explique por qué la electricidad que proviene de plantas hidroeléctricas de considera "limpia".

Aunque las plantas hidroeléctricas utilizan fuentes de energía renovables, su construcción contamina la atmósfera, modifica el paisaje y altera la flora y la fauna del lugar en el que se establecen.

¿Cómo ha sido el desarrollo eléctrico en el país?

Construcción del conocimiento

En 1884, entró en operación la primera central hidroeléctrica del país. Esa planta abastecía de electricidad el sector central de la ciudad de San José. La capital fue la tercera ciudad del mundo que tuvo alumbrado público eléctrico.

A partir de ese momento, surgieron más plantas para la producción y la distribución de electricidad. En 1928 la transnacional estadounidense Electric Bond and Share monopolizó los servicios eléctricos en la parte central del país. Sin embargo, brindaba servicios de electrificación y suministro de energía a muy altos costos y muy pocas personas tenían acceso a la electricidad.

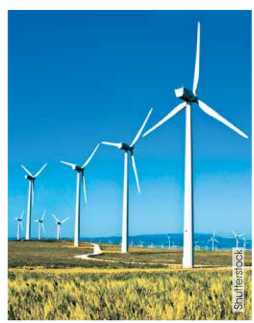
En 1949 se creó el Instituto Costarricense de Electricidad con el fin de nacionalizar los servicios eléctricos y llegar a todos los rincones del país. Actualmente, además del ICE, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, así como otras empresas municipales y cooperativas rurales que le venden electricidad al ICE abastecen las distintas comunidades de Costa Rica.

Hoy en día la electricidad llega al 99,4 por ciento del territorio nacional. Todas las áreas urbanas cuentan con energía eléctrica y casi la totalidad de las zonas rurales. Las viviendas que aún no cuentan con servicio de electricidad se ubican en zonas muy aisladas y con pocos habitantes. Algunas son Cureña de Sarapiquí (Heredia); Chánguena de Buenos Aires y Sierpe de Osa (Puntarenas); Chirripó de Turrialba (Cartago), y valle La Estrella y Telire de Talamanca (Limón).

El gran índice de cobertura eléctrica es un indicador de desarrollo nacional. Además, en los últimos años el país se ha consolidado como un modelo de generación eléctrica renovable.



En 1966 el ICE construyó la primera planta hidroeléctrica de regulación del país (Cachí). Esta planta aporta actualmente una tercera parte de la electricidad consumida cada día.

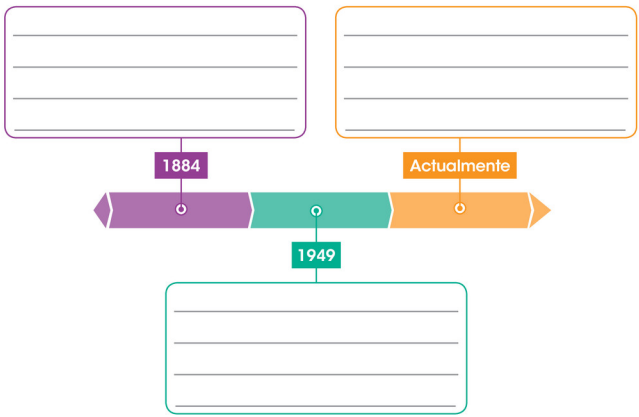


El primer parque eólico de América Latina se construyó en la ribera sur del embalse de Arenal, en 1996 (fotografía con fines ilustrativos).

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Anote en el esquema algún evento relacionado con el desarrollo eléctrico de Costa Rica en esa época.



Aplicación

2. Explique de qué manera se relacionan el acceso a los avances científicos y tecnológicos y el aprovechamiento de la electricidad en los hogares.

TIC

El Instituto Costarricense de Electricidad es una corporación de empresas públicas que investiga, planifica y desarrolla proyectos de electricidad y telecomunicaciones. También construye, genera, opera, transporta, distribuye y comercializa electricidad.

- Visite la página santillana.cr/C5/125 para conocer los proyectos energéticos que desarrolla el ICE.

4 Energía magnética

Focalización

1. Observe la siguiente imagen y realice las actividades.



a. Anote el nombre del objeto al que se encuentran adheridos los clavos.

b. Explique por qué los clavos se mantienen unidos a ese instrumento.

c. Enumere siete materiales que podrían adherirse al objeto de la fotografía y siete que no.

Pueden adherirse	No pueden adherirse

© SANTILLANA

Exploración

2. Consiga los materiales de la lista y realice las siguientes actividades.

a. Coloque los objetos sobre una mesa y acerque el imán a cada uno.

b. Registre los resultados en el siguiente cuadro.

Cuadro de resultados	
Objetos atraídos por el imán	**Objetos no atraídos por el imán**

Materiales

- 1 liga
- 1 llave
- 1 imán
- 1 clavo
- 1 tornillo
- 1 corcho
- 1 moneda
- 1 trozo de papel
- 1 aguja de coser
- 1 borrador de goma
- 1 paleta de madera

c. Explique si obtuvo los resultados que esperaba.

Reflexión y contrastación

3. ¿Los imanes atraen cualquier clase de material? ¿Por qué?

4. ¿Qué usos podría dar usted en su vida cotidiana a los imanes?

¿Cómo se manifiesta la energía magnética?

Construcción del conocimiento

La energía magnética se manifiesta a través del magnetismo. Este consiste en la capacidad de atraer objetos que contienen hierro, acero, níquel o cobalto. A los cuerpos magnéticos se les conoce como imanes.

De acuerdo con su origen, los imanes pueden ser:

Naturales

Son materiales que tienen propiedades magnéticas de forma natural y permanente, como la magnetita.



La magnetita es un mineral de hierro de color oscuro, que se encuentra en yacimientos en la naturaleza.

Artificiales

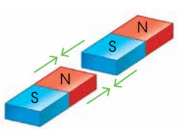
Son los objetos a los cuales se les dan propiedades magnéticas mediante la magnetización o imantación. Se llama así al proceso por el cual algunos materiales pueden convertirse en imanes de manera temporal. Por ejemplo, si se frota un clavo de hierro contra un imán natural, siempre en la misma dirección y durante cierto tiempo, el clavo adquiere propiedades magnéticas y se transforma en un imán artificial.

Polos magnéticos

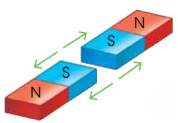
Al acercar un imán a un montón de alfileres, casi todos se pegan a los extremos del imán. Los imanes tienen dos zonas en las que la atracción es más fuerte: el polo norte (N) y el polo sur (S). Estos coinciden con los extremos del imán.

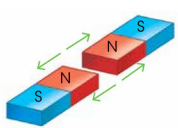
Cuando se acerca el polo norte de un imán al polo sur de otro, los dos imanes se atraen. Si se aproximan ambos imanes por su polo norte, se repelen. Lo mismo sucede si los dos imanes se acercan por su polo sur.

Interacción entre los polos de los imanes



Los polos opuestos se atraen.



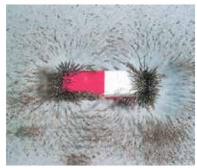


Los polos iguales se repelen.

© SANTILLANA

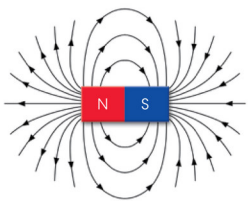
Campo magnético

El espacio alrededor de un imán en el que este es capaz de influir sobre los objetos (atraerlos) se llama campo magnético. Este es mayor cuanto más grande sea el imán. Además, es más fuerte conforme se acerca al cuerpo magnético. El campo magnético se representa mediante líneas imaginarias. Estas líneas salen del polo norte y van hasta el polo sur.



El campo magnético no se puede ver; pero si se espolvorean limaduras de hierro alrededor de un imán, estas se orientan a lo largo de las líneas de fuerza que crea el campo magnético.

Representación del campo magnético

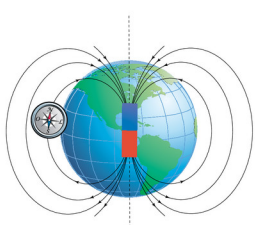


La Tierra como un imán

Si tomamos una aguja imantada y la dejamos girar libremente, se orientará siempre en la misma dirección: norte-sur. De ahí que al polo de un imán que se orienta hacia el norte geográfico se le denomina polo norte, y al otro polo del imán, polo sur.

La Tierra se comporta como un enorme imán. A medida que el planeta gira, también lo hace el hierro fundido que forma su núcleo. Los polos geográficos y los polos magnéticos no coinciden. Esto significa que el polo norte geográfico de la Tierra es un polo sur magnético, mientras que el polo sur geográfico es un polo norte magnético.

Debido a que el campo magnético terrestre se genera gracias al movimiento del hierro fundido que se encuentra en el núcleo de la Tierra, dicho campo experimenta cambios y se invierte cada ciertos periodos. Lo contrario ocurre con un imán.



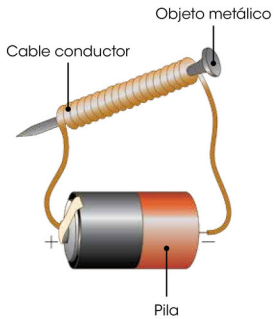
La Tierra es un gigantesco imán. La dirección de la aguja de la brújula se debe a la atracción que ejercen sobre ella los polos magnéticos del planeta.

Electroimanes

Si se enrolla un cable alrededor de un objeto de hierro y se hace pasar una corriente eléctrica por el cable, ese cuerpo se comporta como un imán. Este tipo de imán artificial se llama electroimán. Cuando se detiene el flujo eléctrico, las propiedades magnéticas desaparecen.

La ventaja de un electroimán en relación con un imán es que se puede regular la intensidad de la fuerza de atracción al regular la cantidad de corriente que pasa por el cable. Se puede apagar o se puede invertir su polaridad, al invertir la dirección en la que fluye la corriente.

Esquema de un electroimán



Evaluación formativa

1. Marque con ✔ las afirmaciones correctas.
- Justifique su respuesta en cada caso.

○ El campo magnético de un imán es invisible.

_____

○ El electroimán es un ejemplo de imán artificial.

_____

○ Los polos geográficos y magnéticos de la Tierra no coinciden.

_____

○ El campo magnético es mayor cuanto más pequeño sea el imán.

_____

○ Los imanes naturales tienen propiedades magnéticas permanentes.

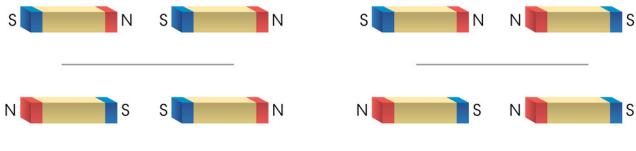
_____

○ Los polos del imán son las zonas donde la fuerza de atracción es menor.

_____

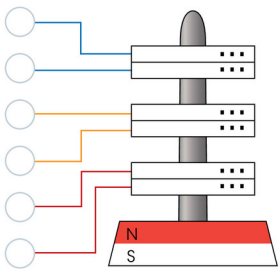
© SANTILLANA

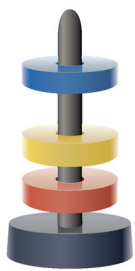
2. Escriba en los recuadros si los imanes se atraen o se repelen.



3. Algunos juguetes, como el de la imagen, tienen imanes flotantes. ¿Cómo deben estar orientados sus polos para que sigan flotando?

- Rotule en el esquema del juguete los polos de los imanes.





Aplicación

4. Construya en grupos de tres un electroimán.

TRABAJO GRUPAL



a. Consigan una batería de 1,5 voltios, 1 metro de cable, un clavo, clips metálicos y unas pinzas o un alicate.

b. Quiten, con la pinza o el alicate, un par de centímetros del material aislante en ambos lados del cable.

c. Enrollen el cable dándole 20 vueltas alrededor del clavo.

d. Conecten los extremos pelados del cable a cada polo de la batería y acerquen el electroimán a un puñado de clips.

e. Repitan los pasos anteriores enrollando 40 y 60 veces el cable alrededor del clavo.

f. ¿Qué cambio ocurre cuando se enrolla en el clavo mayor cantidad de cable? Expliquen.

¿Cuáles son aplicaciones de la energía magnética?

Construcción del conocimiento

Los imanes se hallan en muchos objetos de uso diario; por ejemplo, se encuentran en los cierres de las puertas de los refrigeradores, como soportes magnéticos en los discos duros de las computadoras, en artículos de oficina, como dispensadores de clips, en las tarjetas de memoria de los celulares o en las cintas magnéticas de las tarjetas de crédito, en las que se almacena información.

El magnetismo de la Tierra es utilizado para orientarse mediante el uso de la brújula. Este instrumento tiene una aguja magnetizada que gira libremente dentro de una cajita en cuyo fondo están marcados los puntos cardinales. Cuando la brújula se deja en posición horizontal, la aguja gira hasta señalar el polo norte geográfico.

La energía magnética también se aplica en la construcción de los generadores de corriente, dispositivos que convierten la energía magnética en energía eléctrica. Poseen en su interior una bobina (cable enrollado) y un imán; cuando el imán se mueve cerca de la bobina, o cuando la bobina gira dentro del campo magnético del imán, se produce una corriente eléctrica. Los generadores de electricidad se utilizan, por ejemplo, en las centrales hidroeléctricas, y para producir corriente eléctrica en un circuito sin necesidad de conectarlo a una pila o a una batería.

Además, los electroimanes tienen muchas aplicaciones.

Algunas aplicaciones de los electroimanes

- En las máquinas que separan los objetos metálicos de los no metálicos.
- En los ascensores actúan como un freno automático cuando se corta la corriente eléctrica.
- En los trenes de levitación magnética, los suspenden y desplazan sobre los rieles.
- En los motores electromagnéticos, con los que funciona la mayoría de las máquinas.
- En los timbres eléctricos se acciona un electroimán para hacer vibrar una pieza metálica.
- En máquinas como las grúas, que sirven para levantar y sostener objetos de hierro muy pesados.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Enumere tres usos de la energía electromagnética en la vida diaria.

2. Explique con base en la imagen cómo funciona una brújula.



Aplicación

3. Construya en parejas una brújula casera.

TRABAJO GRUPAL

a. Consigan una aguja de coser, unas tijeras, un corcho, un recipiente de vidrio, un imán, una hoja de papel y cinta adhesiva.

b. Magneticen por frotamiento la aguja (vean la imagen 1).



Imagen 1

c. Corten el corcho en forma circular, ni muy grueso ni muy delgado. Atraviesen la aguja por el centro del corcho. Este será la "brújula".

d. Coloquen el corcho en el agua y déjenlo flotar.

e. Señalen con carteles las posiciones norte, sur, este y oeste en el recipiente (vean la imagen 2).

f. Giren la "brújula", y cuando se quede quieta observen hacia dónde apunta.



Imagen 2

g. Discutan con la clase la importancia de saber cómo funciona una brújula en caso de extravío en una montaña u otro lugar donde sea difícil ubicarse.

Evaluación sumativa

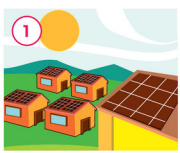
Selección única

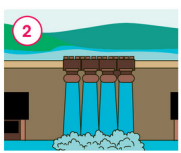
Lea cada enunciado y marque la alternativa correcta.

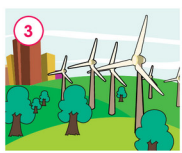
1. La forma de energía que se desprende en forma de calor del interior de la Tierra se denomina

A) nuclear.
B) química.
C) magnética.
D) geotérmica.

2. Observe las imágenes sobre el aprovechamiento de distintas formas de energía.







¿Cuáles son, respectivamente, las formas de energía utilizadas?

A) Solar, eólica y eléctrica.
B) Solar, hidráulica y eólica.
C) Hidráulica, geotérmica y nuclear.
D) Geotérmica, hidráulica y eléctrica.

3. Lea la descripción de un tipo de energía.

> Es la que tienen los cuerpos en movimiento. Depende de la masa y de la rapidez con que se muevan.

¿A cuál tipo de energía se refiere la descripción anterior?

A) Cinética.
B) Eléctrica.
C) Química.
D) Potencial.

© SANTILLANA

4. Lea las características de algunas fuentes de energía.

1. Se consideran "limpias".

2. Existen en cantidades limitadas.

3. Abarcan los combustibles fósiles.

4. Incluyen el viento, el agua y el sol.

¿Cuáles características se asocian a las fuentes de energía **no** renovable?

A) 1 y 2.
B) 2 y 3.
C) 3 y 4.
D) 1 y 4.

5. El tipo de electricidad que se produce cuando se frota una regla de plástico en el cabello se llama

A) directa.
B) alterna.
C) estática.
D) dinámica.

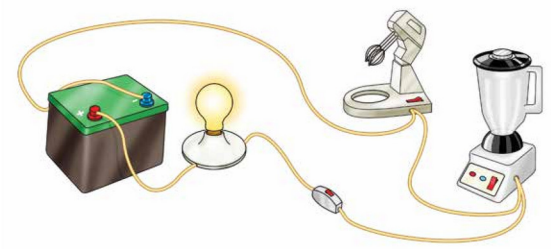
6. El paso de energía eléctrica de un cuerpo a otro se denomina

A) electricidad.
B) corriente eléctrica.
C) atracción eléctrica.
D) generación de electricidad.

7. El componente del circuito que produce electricidad recibe el nombre de

A) polo.
B) batería.
C) conductor.
D) generador.

8. Observe la ilustración de un circuito.



¿A qué tipo de circuito corresponde la imagen?

A) Simple.
B) Alterno.
C) En serie.
D) En paralelo.

9. Lea la lista de materiales.

1. Oro	**2.** Cobre
3. Plástico	**4.** Madera

¿Cuáles son materiales aislantes?

A) 1 y 2.
B) 2 y 3.
C) 3 y 4.
D) 2 y 4.

10. En las centrales hidroeléctricas, ¿qué se utiliza como fuente de energía?

A) Sol.
B) Agua.
C) Viento.
D) Petróleo.

© SANTILLANA

Respuesta corta

Escriba en las líneas lo solicitado.

11. Escriba el nombre de tres partículas atómicas.

A) _____

B) _____

C) _____

12. Anote los dos tipos de electricidad que existen.

A) _____

B) _____

13. Cite los dos tipos de circuitos compuestos.

A) _____

B) _____

14. Nombre los dos tipos de corriente eléctrica.

A) _____

B) _____

15. Escriba tres ejemplos de fuentes de energía renovables.

A) _____

B) _____

C) _____

16. Anote los dos tipos de imanes que existen según su origen.

A) _____

B) _____

17. Cite las tres fuentes de electricidad más empleadas en Costa Rica.

A) _____

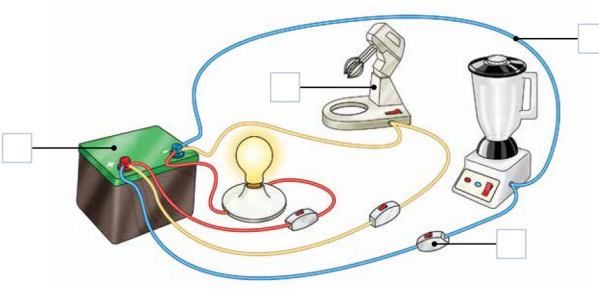
B) _____

C) _____

Identificación

18. Identifique en el dibujo los componentes del circuito. Anote en los recuadros el número correspondiente.

1. Generador	**2.** Interruptor
3. Hilo conductor	**4.** Aparato eléctrico



Desarrollo

Redacte en el espacio asignado según lo que se solicita.

19. Explique la diferencia entre los circuitos simples y los compuestos.

20. Explique dos transformaciones de la energía que ocurren durante la producción de electricidad en una planta hidroeléctrica de embalse.

© SANTILLANA

21. Describa dos medidas para evitar accidentes con la electricidad.

22. Describa tres acciones que contribuyan al uso racional de la energía eléctrica en el hogar.

23. Justifique con tres argumentos por qué el desperdicio de electricidad tiene consecuencias negativas para el medioambiente.

24. Explique con tres razones por qué el acceso a la electricidad se considera un indicador del desarrollo de un país.

Compruebo mis habilidades

Marco con ✓ la casilla que representa mi nivel en cada indicador, con base en el trabajo realizado en este eje.

Indicadores	Habilidades cognitivas		
	Criterios		
	Excelente	Muy bueno	En proceso
Distingo algunas formas de energía aprovechadas por el ser humano.	Distingo con mucha facilidad algunas formas de energía aprovechadas por el ser humano.	Distingo con facilidad algunas formas de energía aprovechadas por el ser humano.	Necesito ayuda para distinguir algunas formas de energía aprovechadas por el ser humano.
Distingo las características de las fuentes de energía renovables y no renovables.	Distingo todas las características de las fuentes de energía renovables y no renovables.	Distingo algunas características de las fuentes de energía renovables y no renovables.	Distingo pocas características de las fuentes de energía renovables y no renovables.
Distingo los conceptos de "corriente eléctrica" y "electricidad".	Distingo con mucha facilidad los conceptos de "corriente eléctrica" y "electricidad".	Distingo con facilidad los conceptos de "corriente eléctrica" y "electricidad".	Distingo con alguna dificultad los conceptos de "corriente eléctrica" y "electricidad".
Identifico los componentes de un circuito eléctrico.	Identifico todos los componentes de un circuito eléctrico.	Identifico casi todos los componentes de un circuito eléctrico.	Identifico pocos componentes de un circuito eléctrico.
Distingo las características de los circuitos simples y los compuestos.	Distingo todas las características de los circuitos simples y los compuestos.	Distingo algunas características de los circuitos simples y los compuestos.	Distingo pocas características de los circuitos simples y los compuestos.

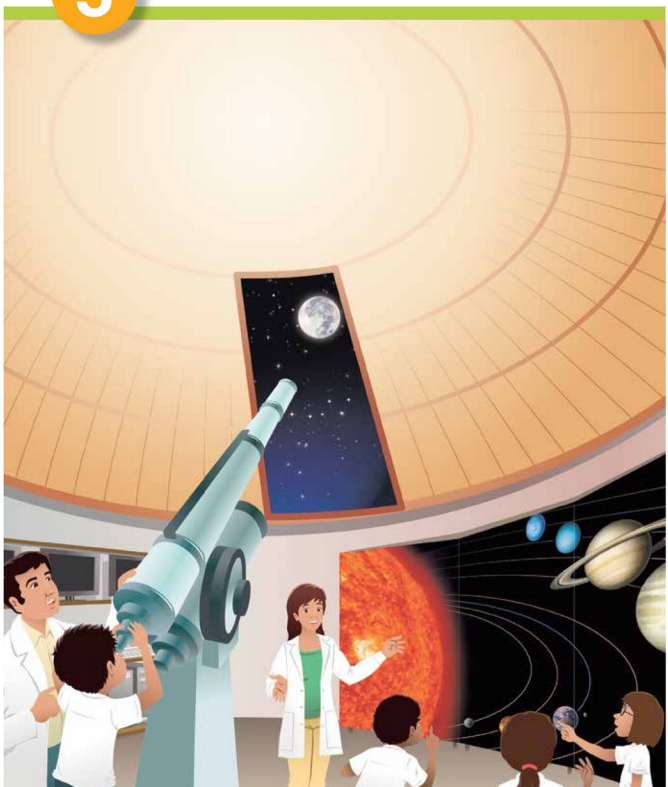
© SANTILLANA

Reconozco medidas para evitar accidentes con la electricidad.	Reconozco con mucha facilidad medidas para evitar accidentes con la electricidad.	Reconozco con facilidad medidas para evitar accidentes con la electricidad.	Solo con ayuda reconozco medidas para evitar accidentes con la electricidad.
Reconozco las transformaciones de energía que ocurren en las plantas generadoras de electricidad.	Reconozco con mucha facilidad las transformaciones de energía que ocurren en las plantas generadoras de electricidad.	Reconozco con facilidad las transformaciones de energía que ocurren en las plantas generadoras de electricidad.	Reconozco con alguna dificultad las transformaciones de energía que ocurren en las plantas generadoras de electricidad.
Describo los efectos de la energía magnética sobre los materiales del entorno.	Describo con mucha facilidad los efectos de la energía magnética sobre los materiales del entorno.	Describo con facilidad los efectos de la energía magnética sobre los materiales del entorno.	Describo con alguna dificultad los efectos de la energía magnética sobre los materiales del entorno.
Describo algunos usos de la energía magnética.	Describo con mucha facilidad algunos usos de la energía magnética.	Describo con facilidad algunos usos de la energía magnética.	Necesito ayuda para describir algunos usos de la energía magnética.

Indicadores	Habilidades sociales		
	Criterios		
	Excelente	Muy bueno	En proceso
Practico medidas para usar racionalmente la energía eléctrica.	Siempre practico medidas para usar racionalmente la energía eléctrica.	A veces practico medidas para usar racionalmente la energía eléctrica.	Casi nunca practico medidas para usar racionalmente la energía eléctrica.
Respeto la opinión de los demás.	Siempre respeto la opinión de los demás.	A veces respeto la opinión de los demás.	Casi nunca respeto la opinión de los demás.

Eje temático 3

Interrelaciones entre las actividades que realiza el ser humano, a nivel local y global, con la integridad del planeta Tierra y su vinculación con el universo



© SANTILLANA

Evaluación diagnóstica

Lea cada enunciado y marque la alternativa correcta.

1. ¿Qué tipo de cuerpo celeste se observa con el telescopio en la ilustración de la página 142?

A) Estrella.
B) Satélite.
C) Planeta.
D) Cometa.

2. ¿Cuál es el nombre del planeta más grande del sistema solar?

A) Tierra.
B) Venus.
C) Júpiter.
D) Saturno.

3. ¿Cuál característica corresponde al movimiento de traslación terrestre?

A) Tarda cerca de 24 horas.
B) Genera el día y la noche.
C) Dura aproximadamente 365 días.
D) Ocurre cuando la Tierra gira sobre su eje.

4. La corteza terrestre se caracteriza porque

A) forma parte de la litosfera.
B) está formada por hierro puro.
C) se encuentra debajo del manto.
D) es una mezcla de materiales fundidos.

Buen vivir

Caroline Herschel (1750-1848) fue la primera astrónoma profesional de la historia. Trabajó como asistente de su hermano William Herschel, el astrónomo del rey de Inglaterra. Le ayudó a construir telescopios con los que descubrieron varias estrellas. Fue la primera mujer en detectar un cometa. Un cráter de la Luna lleva su nombre.

- ¿Se puede afirmar que Caroline Herschel fue pionera en el estudio del universo?

1 Agentes modificadores del relieve terrestre

Focalización

1. Analice el cuento.

La fuerza del sol, el viento y la lluvia

Una tarde, en las cercanías de una montaña, el viento, el sol y la lluvia comenzaron a discutir cuál de los tres era el más fuerte.



El sol expresó que era él, porque nadie podía resistirse al calor de sus rayos. El viento dijo que su poder era inigualable, pues cuando soplaba no había nada ni nadie capaz de quedarse en pie. La lluvia replicó que su fortaleza era mayor, porque cuando su agua corría inundaba la tierra y se llevaba consigo edificaciones y cultivos.



El viento propuso que trataran de derrumbar la montaña para saber cuál de los tres era el más fuerte. La lluvia aceptó el reto y derramó su agua sobre la montaña. Sus suelos se saturaron y se formó un río donde antes había rocas.



De pronto, fue el turno del sol. Este observó que la montaña ahora tenía una forma muy distinta, ya que de ella brotaba un río. Después de irradiar su calor, muchas rocas se agrietaron y el río se secó por partes dejando varios riachuelos a lo largo de su curso.

Al final de la competencia, el viento sopló tan fuerte que arrancó muchos árboles y separó la montaña en dos.

Al terminar, el sol, la lluvia y el viento concluyeron que todos eran fuertes porque lograron modificar la montaña y sus componentes de distintas maneras.

Sirleny Ruiz Carvajal

© SANTILLANA

2. Responda las preguntas con base en el cuento anterior.

a. ¿Las modificaciones provocadas por el sol, la lluvia y el viento ocurren realmente? Justifique su respuesta.

b. ¿Los cambios que provocan esos fenómenos son permanentes? ¿Por qué?

Exploración

3. Consiga los materiales de la lista y reconozca los efectos del viento en el suelo.

a. Coloque la tierra en la bandeja grande formando un montículo.

b. Encienda la secadora y póngala en dirección a la tierra durante un minuto.

c. Recoja la cantidad de tierra desprendida y mida su masa en la balanza.

d. Saque la planta de la maceta con todo y tierra y póngala en la bandeja grande. Repita los pasos b y c.

Materiales

- 1 balanza
- 1 secadora de cabello
- 1 bandeja grande
- 250 gramos de tierra
- 1 planta en una maceta pequeña

e. Compare la cantidad de suelo desprendido en cada caso y explique a qué se deben los resultados obtenidos.

f. Si hubiera utilizado agua en lugar de viento, ¿habría obtenido los mismos resultados?; ¿por qué? Discuta con la clase.

Reflexión y contrastación

4. ¿Las personas pueden disminuir los efectos del viento y el agua sobre el suelo? Comente en parejas.

¿Cuáles agentes externos modifican el relieve terrestre?

Construcción del conocimiento

La apariencia actual de la corteza terrestre es el resultado de continuos cambios, tanto en su estructura como en su composición. Por ejemplo, las variaciones de temperatura hacen que las rocas y otros materiales del suelo se contraigan y se dilaten. Cuando las oscilaciones de la temperatura ambiental son muy drásticas, esos materiales pueden llegar a fragmentarse.

Existen diversos factores externos que modifican poco a poco las formas de relieve. Algunos son:

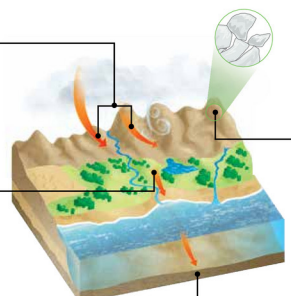
- Agua.
- Viento.
- Seres vivos.
- Temperatura.
- Masas de hielo.

Los principales efectos que puede experimentar la corteza terrestre a causa de factores externos se describen a continuación.

Efectos de los modificadores externos de la corteza terrestre

Erosión. Es el desgaste de los materiales que forman las rocas y el suelo. El agua y el viento son ejemplos de agentes erosivos.

Transporte. Consiste en el traslado de los materiales erosionados.



Meteorización. Es la fragmentación o la descomposición de las rocas. Los residuos que resultan de esta alteración casi no se desplazan, sino que se quedan en el lugar donde se originaron, junto a las rocas de las cuales proceden. Da como resultado la formación, en la superficie de la corteza, de una capa de suelo donde se puede desarrollar una cubierta vegetal.

Sedimentación. Es la deposición de los materiales transportados. Las zonas donde se depositan reciben el nombre de cuencas sedimentarias. Las llanuras del norte del país se formaron gracias a la sedimentación de materiales arrastrados por los ríos.

© SANTILLANA

Acción del agua

El agua es un agente erosivo y de transporte muy importante, pues desgasta las rocas, disuelve y moviliza materiales. Si al llover la precipitación es moderada, el suelo absorbe toda o gran cantidad del agua que cae. Si la lluvia es muy intensa y la cantidad de precipitación supera la capacidad de absorción del suelo, el exceso de agua corre por la superficie siguiendo la pendiente del terreno. Esta corriente de agua es la responsable de movilizar los materiales previamente erosionados por las gotas de lluvia.

Por lo general, el agua que circula por las laderas llega a los cauces de los ríos. Ellos transportan los materiales acarreados por las corrientes superficiales. Además, las aguas del río erosionan su propio cauce con su movimiento.

La erosión producida por el agua se reduce si existe una cubierta vegetal que impida el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el suelo.



La fuerza con que las gotas de lluvia impactan el suelo y arrastran las partículas que se encuentran en su superficie se conoce como erosión pluvial.

Efectos de las masas de hielo

En las zonas frías del planeta (regiones polares y zonas de alta montaña), el agua que se precipita origina grandes acumulaciones de hielo y nieve llamadas glaciares. Cuando estos se desplazan por efecto de la gravedad desgastan los terrenos sobre los que se deslizan.

Existen dos tipos de glaciares:

De valle. Se localizan en zonas de alta montaña, de donde normalmente descienden por los valles ocupados antes por los ríos. Las masas de hielo se desplazan por la acción de la gravedad siguiendo la dirección del terreno. Los glaciares engloban abundantes fragmentos de rocas que son arrancados de las montañas o se encuentran sobre el suelo. Así erosionan y transportan diversos tipos de materiales.

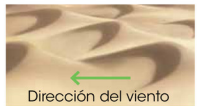
Continentales. Cubren grandes superficies de terreno, como en la Antártida.



Desplazamiento de masas de hielo.

Acción del viento

El viento arrastra partículas de arena y polvo; además, golpea las rocas y las desgasta. La influencia erosiva del viento tiene su mayor impacto en terrenos que cuentan con poca vegetación, pues las plantas actúan como una barrera protectora contra este agente. A causa de su limitada capacidad de transporte, el viento lleva fragmentos y partículas muy finos y deja los de mayor tamaño.



Las dunas son acumulaciones de arena que adquieren formas y tamaños variados. En muchos casos se desplazan en la misma dirección del viento.

Efecto de los cambios de temperatura

Las variaciones de la temperatura de las rocas producen meteorización. Los cambios de temperatura ocasionan, además, la erosión de las rocas, ya que provocan que pierdan paulatinamente sus capas exteriores. Esto ocurre con mayor frecuencia en los lugares de clima seco y cálido y en las altas montañas, donde las temperaturas son extremas.



Las rocas cercanas a los volcanes sufren meteorización debido al calor del lugar.

Acción de los seres vivos

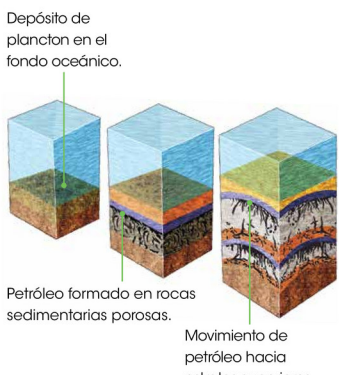
Los seres vivos desarrollan dos tipos de efectos geológicos sobre la corteza terrestre:

Constructor

Cuando benefician la formación de corteza terrestre. Los arrecifes coralinos y los depósitos de petróleo son ejemplos de procesos constructores de la corteza.

Destructor

Cuando destruyen la corteza terrestre. Los animales que viven en ambientes subterráneos y las raíces de las plantas rompen y abren agujeros en los terrenos. Un ejemplo de acción destructora del ser humano es la construcción de una autopista.



Proceso constructor de la corteza terrestre por medio de la acumulación de petróleo en el fondo oceánico.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Explique el papel erosivo y de transporte de cada agente.

Lluvia »

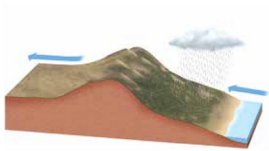
Viento »

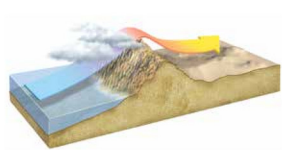
Glaciares »

2. Explique cuál es la función de la meteorización en la formación del suelo.

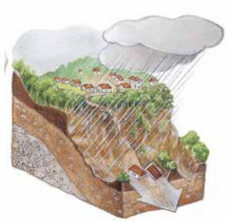
3. Anote en los recuadros el nombre de los efectos ilustrados.

- Escriba en las líneas una similitud y una diferencia entre estos procesos.





4. Explique en cada caso cuáles son los factores que modifican la corteza terrestre.
- Escriba cuáles son los efectos de cada modificación.

Modificación de la corteza terrestre		
Cambios en la corteza	**Factores**	**Efectos**
		
		
		

© SANTILLANA

Aplicación

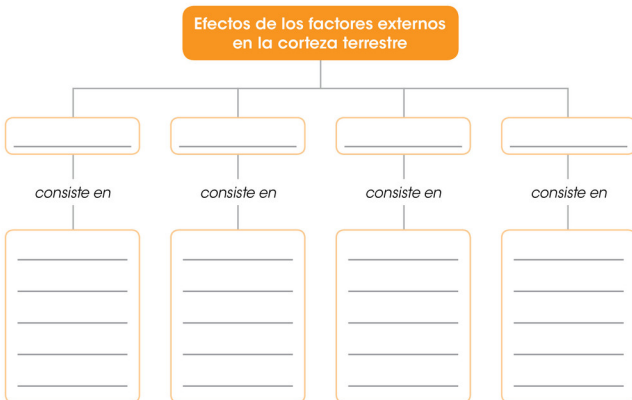
5. Describa de qué manera puede afectar la erosión al ser humano.

_____

_____

_____

6. Resuma la información del texto en el siguiente mapa conceptual.



Buen vivir

La erosión antrópica es causada por acciones humanas. Por ejemplo, las prácticas agropecuarias inadecuadas fomentan la erosión: la plantación de cultivos en cerros o terrenos inclinados, donde se produce el arrastre de minerales; la sobrecarga de un potrero con animales, lo que se traduce en una pérdida de su capacidad para regenerar hierba o pasto; la eliminación de vegetación en suelos forestales, ya sea por medios mecánicos, químicos o usando el fuego, y la ocurrencia reiterada de incendios forestales en un mismo lugar.

- ¿De qué manera se puede reducir la erosión en la agricultura?

¿Cuáles agentes internos modifican el relieve terrestre?

Construcción del conocimiento

La corteza terrestre está sometida a una serie de fuerzas internas. Algunas han actuado durante periodos de varios millones de años. Otras, por el contrario, son bruscas y producen transformaciones instantáneas. El vulcanismo y el diastrofismo son modificadores internos de la corteza terrestre.

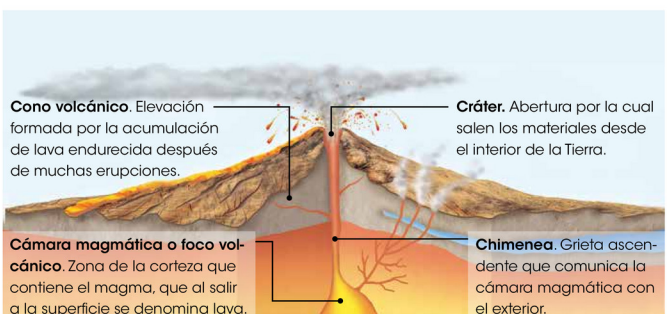
Vulcanismo

El conjunto de procesos y fenómenos relacionado con la actividad de los volcanes recibe el nombre de vulcanismo. Los volcanes son aberturas de la corteza terrestre a través de las cuales pueden salir materiales desde el interior de la Tierra como magma, cenizas, piedras y gases.

La actividad volcánica es diversa; algunos volcanes expulsan materiales de forma suave y permanente durante años, y otros tienen erupciones violentas y repentinas que causan daños y grandes cambios en la superficie. Los volcanes se puede clasificar, según su actividad, en:

- **Activos**. Han estado en erupción de manera reciente.
- **Dormidos**. No están activos, pero los estudios demuestran que pueden entrar en erupción.
- **Extintos**. No han tenido una erupción registrada. Por lo general, el cono de estos volcanes se encuentra muy erosionado.

Partes de un volcán



© SANTILLANA

Fases del vulcanismo

El vulcanismo presenta dos fases: la formación del magma y la erupción.

Formación del magma

El magma (masa de rocas fundidas) se forma en las zonas profundas de los volcanes, donde la presión y la temperatura causan la fusión parcial de las rocas. Esto sucede a profundidades que van desde 30 hasta 200 kilómetros.

Erupción

Un volcán entra en erupción cuando los materiales del foco volcánico suben por la chimenea y salen al exterior por el cráter. Esos materiales pueden ser ceniza, gases, rocas o magma. Es frecuente que el ascenso del magma provoque sismos antes de la erupción. Una vez que el volcán ha descargado esa energía, cesa la erupción, se enfría el magma y se tapa de nuevo la chimenea.

Consecuencias de la actividad volcánica

Las consecuencias de la actividad volcánica son diversas; por ejemplo:

- Enriquecimiento del suelo por la liberación de minerales.
- Calentamiento de aguas subterráneas. Las fumarolas y los géiseres se forman por calentamiento del agua.
- Destrucción de los ecosistemas aledaños. Las altísimas temperaturas del magma queman todo lo que encuentran a su paso.
- Producción de rocas ígneas, que se generan cuando el magma se enfría. Después de la meteorización, las rocas ígneas dan origen a otro tipo de rocas.
- Liberación a la atmósfera de gran cantidad de gases con azufre. Estos interaccionan con el agua de las precipitaciones y forman la lluvia ácida (fenómeno que contamina el agua, el suelo y la vegetación, también afecta edificios y obras de arte situadas a la intemperie).
- Daños en los seres vivos y en las construcciones debido a la expulsión de cenizas. También, interrupción del transporte y contaminación del agua.



El volcán Poás lanza grandes cantidades de ceniza durante sus erupciones. Estas pueden afectar el sistema respiratorio de las personas y otros seres vivos.

Vulcanismo en Costa Rica

La mayoría de los volcanes de Costa Rica se ubican en una larga cadena que cruza el país de noroeste a sureste. Esta fila volcánica involucra la cordillera volcánica de Guanacaste y la cordillera volcánica Central.

En Costa Rica existen más de 200 focos volcánicos, algunos extintos, otros dormidos y al menos cinco activos en los últimos años: los volcanes Poás, Arenal, Irazú, Turrialba y Rincón de la Vieja.

Volcanes activos de Costa Rica		
Volcán	**Descripción**	**Actividad**
Irazú	Es el volcán más alto de Costa Rica. Se ubica en Cartago.	En 1963 arrojó cenizas durante meses. Actualmente presenta actividad fumarólica (emisión de gases y vapores procedentes de un conducto volcánico o de un flujo de lava).
Arenal	Es uno de los cien volcanes más conocidos a nivel mundial y uno de los más estudiados en Latinoamérica. Está en La Fortuna de San Carlos, en la provincia de Alajuela.	En 1968 destruyó pueblos vecinos con una erupción violenta. Actualmente registra temblores pequeños, ruido volcánico (tremor), salida de gases y fuentes termales.
Rincón de la Vieja	Es el único volcán activo de la cordillera de Guanacaste.	Entró en un nuevo periodo de actividad a partir de noviembre de 2015. Durante sus erupciones lanza fragmentos de roca y gases.
Poás	Su cráter es uno de los más grandes del mundo. Está en la provincia de Alajuela.	Se reactivó en 2017. Registra fuertes erupciones con vapor de agua, ceniza, gases, grandes rocas y lodo.
Turrialba	Es el segundo volcán más alto de Costa Rica. Comparte la misma base del volcán Irazú, por lo que se les conoce como volcanes gemelos. Se ubica en la provincia de Cartago, en el cantón de Turrialba.	Inició un nuevo ciclo eruptivo en 2014. Durante sus erupciones se da expulsión de gases, ceniza, vapor de agua y materiales incandescentes.

Algunos de los principales atractivos de los volcanes del país son:

- **Geoturismo**. La belleza escénica de los cráteres y lagunas volcánicas atraen al turismo con fines recreativos, culturales y educativos.
- **Rocas volcánicas**. Las rocas ígneas se utilizan con propósitos ornamentales, en la creación de enchapes y en la construcción de monumentos y edificios.
- **Balnearios termales**. El agua cálida y con alto contenido mineral que brota en las regiones volcánicas se utiliza para terapia y relajación.

© SANTILLANA

Diastrofismo

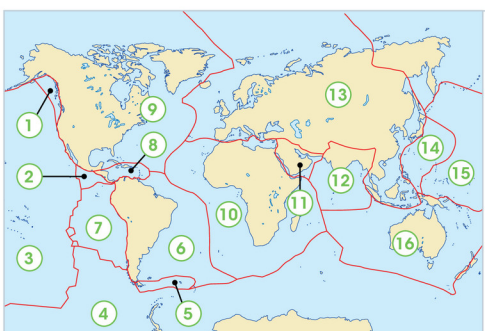
La litosfera no es una cubierta continua, sino que está compuesta por diversas partes que encajan entre sí, de forma similar a un rompecabezas. Estas partes se denominan placas tectónicas.

Dependiendo de su ubicación, las placas tectónicas pueden ser:

- **Placas oceánicas**. Están cubiertas íntegramente por el océano, como la placa de Nazca, la placa Cocos y la placa Filipina.
- **Placas mixtas**. Se encuentran cubiertas parcialmente por el océano y por un continente, como la placa Euroasiática y la placa Caribe.

El movimiento de las placas ha moldeado el territorio costarricense. Hace aproximadamente 150 millones de años, el rozamiento entre las placas Cocos y Caribe originó varias islas volcánicas. Estas constituyen las tierras más antiguas del país.

Principales placas tectónicas del planeta



1. Placa Juan de Fuca
2. Placa Cocos
3. Placa Pacífica
4. Placa Antártica
5. Placa Scotia
6. Placa Suramericana
7. Placa de Nazca
8. Placa Caribe
9. Placa Norteamericana
10. Placa Africana
11. Placa Arábiga
12. Placa Índica
13. Placa Euroasiática
14. Placa de las Islas Filipinas
15. Placa Pacífica
16. Placa Indoaustraliana

El diastrofismo es el proceso mediante el cual las placas tectónicas se mueven debido a las corrientes que se dan en la astenosfera. Las placas tectónicas poseen dos tipos de movimientos que al producirse bruscamente provocan los sismos.

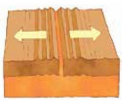
- **Movimientos verticales**. Ascenso y descenso de las placas. Las placas flotan sobre la astenosfera en un equilibrio. Cuando ese balance se rompe, los bloques se elevan o se hunden con lentitud, hasta que recuperan su posición original.
- **Movimientos horizontales**. Desplazamiento de las placas, una respecto a otra, sobre la astenosfera. Pueden ser de choque, de separación o de fricción.

Tipos de movimientos horizontales

De choque. Se producen cuando una placa tectónica se introduce debajo de otra. En la región de penetración, llamada zona de subducción, se origina gran actividad volcánica y se puede dar la formación de cordilleras.



De separación. Ocurren especialmente en el fondo oceánico. Las placas se alejan una de otra varios centímetros por año. Causan cambios lentos en la posición de los continentes. En las zonas de separación se crea nueva corteza.



De fricción. Se producen entre placas que se desplazan lateralmente unas con respecto a las otras. Los bloques se rozan, sin separarse ni unirse.

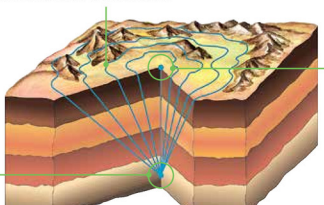


Sismos

El movimiento de las placas tectónicas ocurre permanentemente, sin que se note; sin embargo, algunas veces se producen grandes sacudidas que ocasionan movimientos en la superficie terrestre. Se trata de los sismos o terremotos. Los elementos que se distinguen son el epicentro, el hipocentro y las ondas sísmicas.

Elementos de los sismos

Ondas sísmicas. Vibraciones que ocurren en el hipocentro. Estas ocasionan las catástrofes.



Epicentro. Punto en la superficie terrestre que está en la vertical del hipocentro. Es la zona donde se percibe el sismo con mayor intensidad.

Hipocentro. Lugar del subsuelo donde se origina el movimiento. También se conoce con el nombre de foco.

© SANTILLANA

Los sismos se miden usando dos escalas: Richter y Mercalli.

Ritcher. Mide la magnitud del sismo, es decir, la energía liberada durante la ruptura de las rocas en el punto de origen del sismo dentro de la Tierra (hipocentro).

Mercalli. Mide los daños que causa en las construcciones, objetos y terrenos, y el impacto que provoca en las personas. Los efectos varían según la magnitud y la profundidad a la que se producen los sismos. Las vibraciones de la superficie pueden producir grietas y corrimientos en el terreno; además, dañan las edificaciones.

Los movimientos de la corteza causan en la superficie dos tipos de deformaciones:

- **Plegamientos o pliegues**. Son curvaturas de la superficie terrestre. Se generan por las presiones que sufre la corteza sin romperse. Si tienen forma de bóveda se llaman anticlinales, y, si parecen cubetas, se denominan sinclinales.
- **Fallas**. Consisten en fracturas del terreno que se forman al hundirse o alzarse bloques rocosos continuos. Se producen cuando los materiales que forman la corteza soportan presiones tan fuertes que se rompe el terreno. Por lo general, las fallas se asocian con volcanes o terremotos. Pueden ser muy largas. El movimiento de las placas que rodean Costa Rica ha generado muchas fallas; por ejemplo, las fallas Ángel y Zarcero.

En el siguiente cuadro se describen algunos sismos experimentados en el país.

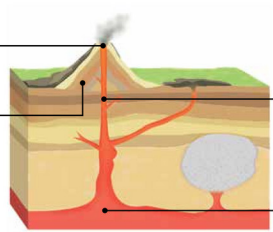
Algunos sismos ocurridos en Costa Rica (escala Richter)	
Sitio	**Consecuencia**
Limón (1991)	Alcanzó una magnitud de 7,5. Provocó daños en todo el litoral atlántico, desde Bocas del Toro (Panamá) hasta Batán y Turrialba; deslizamientos en la cordillera de Talamanca; daños menores en el Valle Central, y causó aproximadamente 50 muertes.
Parrita (2004)	Tuvo una magnitud de 6,4. Dañó muchas edificaciones en la zona, provocó deslizamientos en el Valle Central, 8 muertes y decenas de heridos.
Cinchona (2009)	Alcanzó una magnitud de 6,2. Provocó grandes derrumbes que sepultaron el poblado Cinchona de Varablanca (Heredia), gran cantidad de deslizamientos en la zona que dejaron las vías de acceso cerradas; destrucción de casas; un puente en construcción colapsado, y la muerte de aproximadamente 25 personas.
Península de Nicoya (2012)	Tuvo una intensidad de 7,6. Causó desplome de casas y edificios, cortes en los servicios públicos en la zona y un colapso masivo de la telefonía celular durante varias horas, además de derrumbes pequeños en zonas montañosas. También provocó la activación de fallas sísmicas en otros puntos del país, así como el aumento en la sismicidad en algunos volcanes luego del terremoto. Causó dos muertes.

Tsunamis

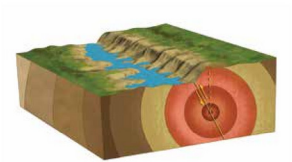
Como se estudió anteriormente, los movimientos en la litosfera ocasionan sismos que pueden producir graves daños en la superficie terrestre. En algunos casos, el epicentro se ubica en el fondo marino, por lo que no solo se mueve la superficie de la corteza oceánica, sino también el agua del océano. Esto puede originar maremotos, que causan olas gigantes conocidas como tsunamis. Este fenómeno también puede ser provocado por actividad volcánica submarina.

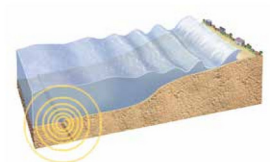
Evaluación formativa

1. Escriba el nombre de las estructuras del volcán señaladas en el esquema.



2. Anote en los recuadros el fenómeno representado en cada imagen.
- Escriba en las líneas de qué manera se produce.





© SANTILLANA

3. Coloree las placas tectónicas que influyen en el relieve costarricense.

Placa Índica	Placa Cocos	Placa Arábica	Placa Caribe

4. Marque con ✔ las características del movimiento de choque.
- Justifique oralmente su elección en cada caso.

- ◯ Puede ocasionar un terremoto.
- ◯ Ocurre cuando las placas chocan.
- ◯ Puede originar la formación de cordilleras.
- ◯ Es producto del movimiento vertical de las placas tectónicas.
- ◯ Se produce entre placas que se desplazan lateralmente unas con respecto a otras.

Aplicación

5. Analice la información y realice las actividades.

Sismo 1

- **Escala Richter**. 2,0 grados
- **Escala Mercalli**. Grado II

Sismo 2

- **Escala Richter**. 7,5 grados
- **Escala Mercalli**. Grado X

a. Clasifique los sismos según su intensidad y magnitud. Marque con ✔ la casilla correspondiente.

Sismo	Intensidad		Magnitud	
	Alta	Baja	Alta	Baja
1				
2				

b. Interprete los registros de ambos sismos y explíquelos.

¿Se pueden prevenir los efectos de la actividad sísmica y volcánica?

Construcción del conocimiento

Los desastres provocados por fenómenos naturales, como terremotos, tsunamis y erupciones volcánicas, cobran cada año muchas vidas. A esto se añaden las pérdidas económicas por la destrucción de edificaciones, cultivos, infraestructura y vehículos.

Las áreas más susceptibles a los efectos de un desastre natural se denominan zonas vulnerables. Por ejemplo, las poblaciones cercanas al volcán Turrialba son más sensibles a las consecuencias de una erupción volcánica que otras ubicadas lejos de él.



Las poblaciones de las costas son más vulnerables a sufrir las consecuencias de un tsunami.

El riesgo geológico se refiere a la probabilidad de que sucedan, en un sitio, fenómenos geológicos como terremotos o erupciones volcánicas. Las investigaciones que determinan la vulnerabilidad y el riesgo de un área permiten:

- Decidir cuáles son los sitios más adecuados para el establecimiento de centros poblados.
- Diseñar los planes de evacuación y de protección de los habitantes.
- Tomar las medidas necesarias para recuperar la zona, pasada la emergencia.

Costa Rica se ubica en un área con alto riesgo sísmico y volcánico, llamada el Cinturón de Fuego del Pacífico. Este es una franja de volcanes que bordea el océano Pacífico, por lo que es común que suceda gran cantidad de sismos cada año. El Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori) estudia la dinámica geológica del territorio nacional.

Cada persona debe estar preparada para afrontar una emergencia. Por ejemplo, se deben conocer los sitios de riesgo en los hogares y en la escuela. En los centros educativos se recomienda realizar simulacros de emergencias para saber cómo actuar. A continuación, se resumen las medidas que se deben tomar para proteger la vida antes de un fenómeno geológico, durante él y después de ocurrido.

Antes

- Ubicar zonas seguras y señalizarlas.
- Establecer planes de emergencia y practicarlos.
- Verificar periódicamente el funcionamiento de puertas y portones.
- Disponer de focos y radios de pilas, víveres enlatados y agua.
- Señalizar las vías de salida y mantenerlas libres de obstáculos.

© SANTILLANA

Durante

- Tener calma y proceder de acuerdo con lo establecido en el plan de emergencia.
- No permanecer en lugares con objetos que puedan caer.
- No salir a balcones bajo ninguna circunstancia, ni usar ascensores.
- Si se encuentra en un lugar con muchas personas (como la escuela, el cine o el supermercado), permanecer en el sitio, en un lugar seguro.
- Ser solidario con las personas que están ante una situación de emergencia.

Después

- Verificar si hay heridos en el sitio donde se está y mantenerse informado, a través de cualquier medio, pues se pueden recibir noticias y recomendaciones.
- No caminar descalzo ni a oscuras.
- Revisar si hay fugas de agua o de gas, así como cables eléctricos rotos, y arreglarlos cuando se puede. Si no, cerrar las llaves o el paso de la electricidad.
- Usar las vías de comunicación y los demás servicios públicos solo en caso de urgencia.
- No encender fuego ni aparatos eléctricos.

Evaluación formativa

1. Explique la importancia de conocer los siguientes conceptos para mitigar los efectos de los sismos y las erupciones volcánicas.

Vulnerabilidad

Riesgo geológico

Aplicación

2. Busque en periódicos o en Internet una noticia sobre una situación de emergencia causada por un evento sísmico o volcánico en el país.
- Discuta con la clase si las medidas tomadas fueron adecuadas.

TIC

La ceniza volcánica está compuesta por pequeñas partículas de roca con un recubrimiento ácido. Por eso, provocan irritación en las vías respiratorias y en los ojos.

- Visite la página santillana.cr/C5/161 para conocer algunas medidas de precaución en caso de caída de ceniza.

2 Estudio del universo

Focalización

1. Analice la información y responda las preguntas.

Según diversas investigaciones, algunas civilizaciones antiguas construían edificaciones en forma de pirámide para facilitar la observación y el análisis de los movimientos del Sol, la Luna y otros astros.



a. ¿Considera que mediante la simple observación las civilizaciones antiguas hicieron aportes valiosos al estudio del universo?

_____

_____

_____

b. ¿Cuáles astros puede observar en una noche despejada a simple vista?

_____

_____

c. ¿Cuál instrumento facilita la observación de los cuerpos celestes desde la Tierra actualmente?

_____

Exploración

2. Trabaje en parejas para construir un telescopio casero. Consigan los materiales de la lista.

a. Armen un tubo de 20 cm de largo y del ancho de la lupa mediana.

b. Peguen la lupa mediana en uno de los extremos del tubo con cinta adhesiva, como se muestra en la imagen 1 de la página 163. Este será el lente objetivo.

Materiales

- Tijeras
- Cartulina
- Cinta adhesiva
- Dos lupas: una mediana y una pequeña

© SANTILLANA

c. Armen un tubo de 15 cm de largo y del ancho de la lupa pequeña.

d. Peguen la lupa pequeña en uno de los extremos del nuevo tubo con cinta adhesiva. Este será el lente ocular.

e. Inserten el tubo pequeño dentro del más grande, de manera que quede una lupa en cada extremo, como se aprecia en la imagen 2.

f. En una noche despejada observen la Luna detenidamente. Luego, véanla pero usando el telescopio casero. Observen por el ocular, es decir, por la lupa pequeña.

g. Mantengan fijo el tubo largo y alarguen o acorten el tubo pequeño hasta que vean claramente el satélite.



Imagen 1



Imagen 2

h. Expliquen qué diferencia notan entre la observación que hicieron de la Luna con el telescopio casero y sin él.

i. ¿Cuál es la función del lente objetivo y del lente ocular del telescopio?

Reflexión y contrastación

3. ¿Se puede afirmar que las invenciones como el telescopio facilitaron el estudio y la comprensión del universo? ¿Por qué?

¿Qué aportaron las civilizaciones antiguas al estudio del universo?

Construcción del conocimiento

La astronomía es la ciencia que estudia los cuerpos celestes y los fenómenos en los que participan, así como las leyes que los rigen. Tiene más de 6000 años de historia, lo que la convierte en una de las ciencias más antiguas.

Casi todas las culturas han estudiado el Sol, la Luna y las estrellas, así como el movimiento de los cuerpos celestes. Los primeros observatorios astronómicos eran monumentos en forma de pirámide o grupos de piedras gigantes (megalitos). Las pirámides del antiguo Egipto son algunas de las construcciones más complejas diseñadas según principios astronómicos, al igual que las erigidas por aztecas, mayas e incas en América.

Entre los descubrimientos más importantes de los astrónomos antiguos destaca la capacidad de orientarse con los puntos cardinales, y el uso de la estrella Polar para determinar la latitud. Esto permitió, por ejemplo, dibujar mapas más exactos.

Algunos aportes de las civilizaciones antiguas se describen a continuación:

Mayas

Dibujaron los ciclos celestes (cambios de apariencia del cielo) en tablas. Diseñaron varios calendarios para regir los acontecimientos religiosos y civiles. Determinaron el periodo lunar con precisión. Estudiaron los eclipses lunares y el movimiento de Venus.

Egipcios

Construyeron, al igual que los mayas y los incas, calendarios y relojes solares para medir el tiempo. Hacia el 3500 antes de Cristo (a. C.) dividieron el zodiaco en 12 constelaciones y reunieron las estrellas no zodiacales en sus propias constelaciones.

Incas

Determinaron los solsticios y los equinoccios. Además, elaboraron un calendario lunar para establecer sus rituales religiosos y un calendario solar utilizado con fines agrícolas.

Chinos

Catalogaron 284 constelaciones. Al igual que los indios registraron 28 "casas" (días) para fijar el recorrido mensual de la Luna por el cielo. Hicieron descripciones de fenómenos como supernovas, cometas y eclipses.

Aztecas

Identificaron constelaciones, estrellas fugaces y cometas. Predijeron eclipses solares y lunares. Además, crearon calendarios para controlar el paso del tiempo y determinar las fechas de sus ceremonias.

Indios

Crearon un calendario lunar muy preciso. Usaban la posición de las estrellas para orientarse. Calcularon que un año tenía 360 días. Mas tarde, los egipcios calcularon 365 días y 6 horas.

© SANTILLANA

Primera astronomía científica

En la antigua Grecia se desarrollaron leyes físicas y modelos del universo que permitieron el desarrollo de la astronomía como ciencia. Los persas también hicieron valiosos aportes.

Griegos

- **Pitágoras (580-500 a. C.)**. Sugirió que el Sol y los planetas eran esféricos.
- **Aristóteles (384-322 a. C.)**. Postuló el modelo planetario geocéntrico, en el que la Tierra era el centro del universo y los planetas se movían en órbitas circulares.
- **Eratóstenes (276-194 a. C.)**. Calculó con precisión la circunferencia de la Tierra.
- **Ptolomeo (100-170)**. Escribió el Almagesto, donde perfeccionó el modelo geocéntrico de Aristóteles y catalogó 1022 estrellas distribuidas en 48 constelaciones. Su teoría astronómica se consideró válida durante 1400 años.

Persas

- **Al-Sufi (903-986)**. Escribió el *Libro de las estrellas fijas*; en él catalogó 1018 estrellas y describió en detalle las 48 constelaciones ptolomeicas. Gracias a esto, las constelaciones fueron conocidas en Europa durante la Edad Media.
- **Al-Tusi (1201–1274)**. Creó un catálogo de las estrellas y un modelo del sistema planetario. Escribió tablas sobre los movimientos de los planetas y el cálculo de su posición. Construyó numerosos instrumentos; por ejemplo, el astrolabio, que usa la posición de las estrellas, la Luna y el Sol para medir el tiempo y la latitud.
- **Omar Khayyam (1048 -1131)**. Creó nuevas tablas astronómicas y determinó con precisión la duración del año solar.

Evaluación formativa

1. Explique en qué se diferencian los observatorios astronómicos empleados por las civilizaciones antiguas de los actuales.

2. Elabore en el cuaderno de Ciencias un cuadro sinóptico sobre los aportes de mayas, persas, griegos, chinos, indios y egipcios a la astronomía.

Aplicación

3. Organice con la clase una mesa redonda para discutir: ¿Qué dificultades enfrentaron las civilizaciones antiguas para estudiar los astros? ¿Actualmente es más fácil estudiar el universo? ¿Por qué?

¿Cuáles avances marcaron el inicio de la era espacial?

Construcción del conocimiento

En el siglo XVI hubo grandes avances tecnológicos, como la invención del telescopio, que marcaron una nueva era de investigación y descubrimientos. En 1543, Nicolás Copérnico (1473-1543) afirmó que el Sol era el centro del universo y la Tierra orbitaba a su alrededor. Determinó entonces el orden de los planetas del sistema solar y además indicó que las órbitas eran circulares.

Entre 1609 y 1619, Johannes Kepler (1571-1630) describió el movimiento de los planetas en órbitas elípticas; es decir, con forma de óvalo alargado. En 1609, Galileo Galilei (1564-1642) construyó varios telescopios para observar los cuerpos celestes. Descubrió las montañas de la Luna, vio las manchas solares y halló cuatro de los satélites naturales de Júpiter. Su investigación permitió confirmar el modelo del universo de Copérnico.

Algunos eventos destacados desde los inicios de la era espacial



© SANTILLANA

Entre finales del siglo XVII y el siglo XVIII se construyeron observatorios en varias partes del mundo, lo que permitió efectuar muchos descubrimientos; por ejemplo, se calculó el tamaño del sistema solar. Con los datos obtenidos fue posible el trazado de mapas del cielo y el registro de los cuerpos celestes.

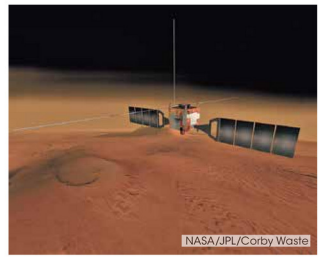
En 1672, Isaac Newton (1642-1727) construyó un telescopio refractario que permitió una mejor observación de los cuerpos celestes. A mediados del siglo XIX, el progreso tecnológico, en especial la aparición de la fotografía y de telescopios aún más potentes, hizo posible estudiar los astros con mayor detalle, se comenzó a clasificarlos y a estudiar su composición.

A principios del siglo XX se creía que solo existía una galaxia, con el Sol en el centro. En los años 30, los astrónomos verificaron que había millones de galaxias y que el universo está en expansión. Con el inicio de la era espacial en la década de 1950 se desarrollaron novedosos instrumentos. Desde entonces, varios países han realizado misiones espaciales a otros astros del sistema solar.

Exploración espacial en la actualidad

Actualmente, el espacio se explora principalmente con sondas. Estas son vehículos no tripulados que incluyen cámaras y equipos de comunicaciones para captar datos de los astros del sistema solar y transmitirlos a la Tierra. En ocasiones, las sondas llevan robots exploradores; estos son capaces de desplazarse sobre ruedas y tomar muestras de las superficies de los astros.

El robot Curiosity llegó a Marte en agosto de 2012 para investigar si en ese planeta existen o existieron condiciones favorables para la vida. Descubrió evidencia de que en un pasado muy lejano fluyó agua en la superficie marciana y de que en ella existen sustancias necesarias para la vida, como oxígeno, carbono e hidrógeno. En la actualidad, Curiosity continúa su misión en el planeta rojo.



En enero de 2004, la sonda Mars Express de la Agencia Espacial Europea (ESA) detectó la existencia de agua congelada en Marte. Años después, en 2018, la misma sonda descubrió un gran lago de agua líquida bajo el polo sur del planeta rojo.

La NASA, en conjunto con la Agencia Espacial Europea y la Agencia Espacial Italiana, lanzó en octubre de 1997 la nave espacial Cassini con la sonda Huygens. En enero de 2005 Huygens llegó a la superficie de Titán, el satélite más grande de Saturno, para estudiar su atmósfera y su superficie. La batería de la sonda se agotó después de enviar imágenes del satélite durante 90 minutos. En abril de 2017, Cassini ingresó en el espacio entre Saturno y sus anillos, para recopilar información; se desintegró en septiembre del mismo año, al adentrarse en la atmósfera del planeta.

En julio de 2015, la sonda espacial New Horizons, lanzada por la NASA en 2006, llegó a las cercanías del planeta enano Plutón, con el fin de estudiar este astro, el más lejano del sistema solar explorado hasta el momento. Su misión consistió en tomar imágenes y datos para conocer mejor ese cuerpo celeste y sus satélites. La sonda continuó su recorrido y se espera que llegue al objeto 2014 MU69 del cinturón de Kuiper (región más allá de Neptuno con cuerpos que orbitan alrededor del Sol).

Además de algunas sondas espaciales y robots, la Estación Espacial Internacional se mantiene activa en el espacio. Está ocupada desde 2000 y en ella permanece, cada vez, una tripulación internacional de seis miembros, con el fin de realizar investigaciones en áreas como la astronomía, la biología y la física. También se prueban y se desarrollan nuevas tecnologías.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Describa un aporte de cada científico al estudio del universo.

Johannes Kepler	Galileo Galilei	Isaac Newton

2. Enumere del 1 al 6 la secuencia de algunos acontecimientos que marcaron el inicio de la exploración espacial.

- ( ) La URSS puso en órbita la primera estación espacial.
- ( ) La NASA lanzó el Columbia, primer transbordador espacial.
- ( ) Valentina Tereshkova fue la primera mujer en realizar un viaje espacial.
- ( ) La antigua URSS lanzó al espacio el Sputnik I, el primer satélite artificial.
- ( ) La Estación Espacial Internacional fue enviada en reemplazo de la Mir.
- ( ) La NASA y la Agencia Espacial Europea enviaron el telescopio espacial Hubble.

3. Explique en qué se diferencian los robots exploradores y las sondas espaciales.

Aplicación

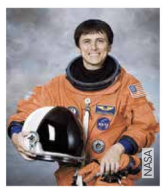
4. Explique cuáles son las ventajas de realizar viajes no tripulados al espacio.

¿Cuáles son aportes de los costarricenses al estudio del universo?

Construcción del conocimiento

Algunos científicos costarricenses se dedican a realizar investigaciones para desarrollar nuevas tecnologías que permitan describir fenómenos del universo. Al menos once de ellos han realizado diversos trabajos en la NASA: Franklin Chang, Jeannette Benavides, Sandra Cauffman, Víctor Mora, los hermanos Joseph y Alejandro Mora, Fernando Zumbado, Andrés Mora, Joaquín Chaves, Alfredo Valverde y Jonathan Kolbeck.

Algunos aportes de científicos costarricenses



Franklin Chang Díaz (San José, 1950). Fue el primer astronauta costarricense de la NASA. Completó siete misiones espaciales entre 1986 y 2002, lo que lo convierte en una de las personas con más viajes al espacio. Se dedica a la investigación de la propulsión de cohetes con plasma, la cual es fundamental para lograr futuras misiones espaciales de larga distancia, como un viaje a Marte.



Jeannette Benavides Gamboa (Heredia, 1952). Fue directora de investigación del Centro Espacial Goddard de la NASA. Trabajó en la resolución de problemas relacionados con proyectos de vuelo como el Cassini-Huygens, y en la construcción de instrumentos como el Telescopio Espacial Hubble. Además, realizó investigaciones para probar nuevos antibióticos, desarrollar materiales para la protección de radiaciones en el espacio exterior y el uso de nanotubos, entre otras. También estudió microorganismos que se desarrollan en ambientes extremos, para entender mejor cómo se desarrolló la vida en la Tierra y en el universo.



Sandra Cauffman (San José, 1962). Ha trabajado en distintas misiones de la NASA. Fue subdirectora de proyecto de la Misión de Evolución Atmosférica y Volátil de Marte. Trabajó como subdirectora del Programa de Sistema de Satélites Geoestacionarios GOES-R. Es subdirectora de la División de Ciencias Terrestres de la NASA. Este departamento se encarga de coordinar las misiones que se enviarán al espacio para estudiar la Tierra, y las que investigan los fenómenos que ocurren en el planeta, especialmente a través de satélites artificiales.

© SANTILLANA

En la Universidad de Costa Rica hay un Centro de Investigaciones Espaciales que promueve y desarrolla la investigación en diferentes áreas de astronomía, astrofísica, ciencias espaciales y ciencias planetarias. Por su parte, el Laboratorio de Sistemas Espaciales del Instituto Tecnológico de Costa Rica (SETEC-Lab) realiza investigaciones enfocadas en el desarrollo de proyectos de ingeniería espacial relacionados con el monitoreo ambiental y la navegación satelital.

En 2018, el SETEC-Lab trabajó con la Asociación Centroamericana de Aeronáutica y el Espacio en el desarrollo del primer satélite de Costa Rica y Centroamérica lanzado al espacio exterior, el Batsú-CS1 (del vocablo bribri que significa "colibrí").

Evaluación formativa

1. Escriba el nombre de las instituciones costarricenses vinculadas con la investigación espacial.

2. Escriba el nombre del científico costarricense al que pertenece cada aporte.

Participó en la construcción del Telescopio Espacial Hubble.	Trabaja en la coordinación de misiones de la NASA para estudiar la Tierra a través de satélites.	Realiza investigaciones acerca de la propulsión de cohetes con combustible de plasma.

Aplicación

3. Analice el texto y discuta las preguntas en parejas.

> El principal objetivo del satélite Batsú-CS1 es monitorear el cambio climático en los bosques tropicales de Costa Rica mediante el estudio de variables ambientales como el crecimiento de los bosques y la captura de dióxido de carbono en ellos.

a. ¿Para qué puede servir la información que recopile Batsú-CS1? Explique.

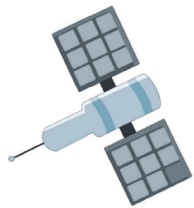
b. ¿Los objetivos de la exploración espacial siempre han sido enfocados a proteger el medioambiente? ¿Por qué?

¿Cuáles son beneficios y perjuicios de la exploración espacial?

Construcción del conocimiento

La exploración espacial ha permitido el conocimiento de las características de la Tierra y de otros astros, así como del origen del universo. Además, ha favorecido el desarrollo de la informática, la medicina, las telecomunicaciones y la meteorología, entre otras áreas.

La necesidad de reducir al máximo el peso y el volumen de los componentes electrónicos de las naves espaciales dio como resultado la creación de circuitos integrados y microchips. Estos se aprovecharon en la invención o mejora de aparatos como teléfonos móviles, computadoras, cámaras fotográficas y equipos médicos. Asimismo, las nuevas tecnologías desarrolladas por la ingeniería aeroespacial han permitido aprovechar la energía solar y crear materiales más resistentes a los cambios de temperatura, más ligeros y más tenaces.



Los satélites artificiales son naves espaciales que giran alrededor de la Tierra. Los meteorológicos poseen un telescopio y un espejo móvil para rastrear imágenes de diferentes partes de la Tierra.

La invención de satélites artificiales también ha brindado grandes beneficios; por ejemplo, los satélites meteorológicos permiten medir los elementos atmosféricos y predecir, con cierta certeza, fenómenos como los huracanes y las tormentas tropicales. Además, los satélites de comunicación reciben información de un lugar y la envían a otro, y participan en los sistemas de posicionamiento geográficos (GPS), así como en la telefonía y la televisión satelital.

Uno de los principales perjuicios que se le atribuyen a la exploración del espacio es la existencia de basura espacial. Esta se compone de restos de naves y cohetes lanzados al espacio, satélites artificiales fuera de uso o averiados, y fragmentos resultantes de explosiones en el espacio. Además, hay herramientas, lámparas y otros elementos perdidos por los astronautas en misiones extravehiculares.

La basura espacial viaja con una rapidez superior a los 28 000 kilómetros por hora, por lo que su potencial destructivo es alto. Las colisiones con esos objetos pueden resultar perjudiciales para los satélites en funcionamiento y futuras misiones. También pueden generar más basura espacial.



La mayoría de los desechos espaciales que han caído a la Tierra se vaporiza en la atmósfera, de modo que en este sentido no suelen suponer un peligro directo.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Anote tres beneficios de la exploración espacial para las personas.

2. Describa el problema que causa la basura espacial.

Aplicación

3. Explique si está de acuerdo con la siguiente información.

> Cada año se gasta mucho dinero en investigaciones e instrumentos para explorar el universo. Sin embargo, existen opiniones que señalan que antes de explorar el espacio, deberían solucionarse los problemas que tiene la humanidad en la Tierra.

TIC

Según el departamento de restos orbitales de la NASA, los escombros espaciales que rodean la Tierra se aproximaban a 20 000 en 2018. Esto equivale a toneladas de basura, y no existe todavía una manera práctica y eficiente para recolectarla y deshacerse de ella.

- Visite la página santillana.cr/C5/173 para conocer las iniciativas de algunos países para resolver el problema de la basura espacial.

3 Componentes del universo

Focalización

1. Comente con la clase el siguiente "anuncio turístico" y responda las preguntas.

¿ADÓNDE PIENSA IR EN ESTAS VACACIONES?



Si no ha pensado dónde, ¡visite Ío! Desde la comodidad de este satélite natural, tendrá una vista espectacular de Júpiter, el planeta más grande que haya estudiado el ser humano.

Además, tendrá el privilegio de conocer el cuerpo celeste con mayor actividad volcánica y con la menor cantidad de agua de todo el sistema solar. ¡Llame a su agente de viajes espaciales hoy mismo!

a. ¿Le gustaría visitar el satélite natural Ío? ¿Por qué?

b. ¿Piensa que en el futuro se realizarán viajes espaciales de este tipo? Explique.

c. ¿Cuáles son los planetas del sistema solar con mayor número de satélites naturales? Explique por qué cree que tienen tantos satélites.

© SANTILLANA

Exploración

2. Realice la siguiente actividad en grupos de cinco.

Trabajo grupal

- **a.** Seleccionen un componente del sistema solar. Puede ser un asteroide, un cometa, un satélite natural o un planeta.
- **b.** Conversen sobre lo que saben acerca de ese objeto espacial. Pueden complementar con información encontrada en sitios de Internet que traten sobre el universo.
- **c.** Escojan los datos que les parezcan más interesantes de ese astro. Con base en ellos, diseñen un afiche, un folleto digital o un anuncio de radio o televisión para promocionar un viaje a ese cuerpo celeste.
- **d.** Presenten su producto al resto de la clase y comenten los trabajos de los demás equipos.

Reflexión y contrastación

3. Lea la siguiente información.

> La Tierra tiene las condiciones ideales para la existencia de los seres vivos. Esto se debe a que cuenta con una atmósfera rica en oxígeno que además ofrece protección contra las radiaciones más dañinas del Sol, tiene una temperatura moderada debido a su distancia del Sol (ni muy cerca ni muy lejos) y posee agua en estado líquido.

a. ¿Cuáles características permiten que haya vida en el planeta Tierra?

_____

_____

b. ¿Piensa que podría haber vida en otros sitios del sistema solar? Justifique.

_____

_____

c. Según las condiciones que ofrece la Tierra a los seres vivos, ¿considera posible viajar al astro que seleccionó en la actividad de exploración?

_____

_____

¿Cuáles son algunos componentes del universo?

Construcción del conocimiento

El ser humano siempre ha observado el espacio con curiosidad. La astronomía surgió del interés por conocer sobre los cuerpos que se observan en el firmamento y aquellos que no se alcanzan a ver.

Algunos de los componentes del universo son las estrellas, las nebulosas, los planetas, los asteroides, los cometas y los meteoroides.

Estrellas

Las estrellas son grandes masas de gases, principalmente de hidrógeno y helio, que se queman a temperaturas muy altas. Emiten energía, en forma de luz y calor, debido a las reacciones que se producen en su interior. El Sol es una estrella.

Las culturas antiguas describieron diversas figuras en el cielo nocturno, al unir las estrellas cercanas con líneas imaginarias. Estos conjuntos de estrellas, que vistos desde la Tierra parecen formar figuras, se denominan constelaciones. Muchas recibieron nombres mitológicos, como Hércules, o de animales, como la Osa Mayor y el Cisne.



Constelación de Orión. El cinturón de Orión lo forman tres estrellas conocidas como las Tres Marías.

Algunas estrellas se unen por la fuerza de gravedad que ejercen mutuamente entre sí. Estas agrupaciones se denominan cúmulos estelares. Existen dos tipos principales: abiertos y globulares.

Tipos de cúmulos estelares

Abiertos	Globulares
Las estrellas están un poco separadas y giran en torno a un centro común.	Las estrellas están más cercanas entre sí, en forma de globo.



Cúmulo estelar globular.

© SANTILLANA

Nebulosas

Las nebulosas son nubes compuestas por una mezcla de polvo (partículas sólidas) y gases. No tienen forma definida y son irregulares. Son el sitio de origen de las estrellas. Algunas nebulosas son la del Cangrejo y la Cabeza de Caballo.



Nebulosa Cabeza de Caballo.

Planetas

Los planetas son cuerpos relativamente grandes que giran alrededor de una estrella. Tienen suficiente gravedad como para no permitir que otro cuerpo celeste se desplace cerca de ellos. No poseen luz propia. Por ejemplo, Júpiter es un planeta.

Asteroides

Los asteroides son fragmentos rocosos de tamaño menor al de los planetas. Sus formas son indefinidas. Se piensa que constituyen los restos de la explosión de un planeta.

Cometas

Los cometas son pequeños astros formados por una parte congelada de polvo, rocas y hielo, llamada núcleo. Se mueven alrededor del Sol, en una órbita ovalada muy alargada.

Cuando se acercan a la estrella, se calientan y parte de sus componentes se evaporan. Esto origina, alrededor de su núcleo, una nube de gas denominada cabellera, así como dos colas: una de polvo y otra de gas. Uno de los cometas más conocidos es el Halley. En 1986 se pudo ver desde la Tierra y se observará nuevamente en 2061.

Meteoroides

Los meteoroides son fragmentos sólidos de tamaño relativamente pequeño, probablemente restos de asteroides o de cometas. Cuando un meteoroide ingresa a grandes velocidades en la atmósfera terrestre, arde al entrar en contacto con el aire y deja una estela luminosa denominada meteoro o estrella fugaz. Si algún resto del meteoroide logra aterrizar, se denomina meteorito.



Los meteoritos son restos de meteoroides que lograron atravesar la atmósfera y aterrizar en la superficie terrestre.

¿Qué son las galaxias?

Una galaxia es una enorme concentración de estrellas, cúmulos estelares, nebulosas, planetas, asteroides, cometas, meteoroides, polvo y gases en una zona del espacio. El centro de una galaxia es el sitio donde la acumulación de estrellas es mayor; por ello, es la región de mayor luminosidad.

Toda la galaxia gira en el espacio. Las estrellas del centro lo hacen con una velocidad diferente de las estrellas de los brazos. Según su forma, las galaxias se clasifican en espirales, elípticas e irregulares.

Clasificación de las galaxias según su forma



Galaxias espirales. Tienen un núcleo central y brazos en espiral. Son las más comunes.



Galaxias elípticas. Poseen forma de elipse y carecen de brazos. Son las más viejas de todas las galaxias.



Galaxias irregulares. No tienen forma definida ni brazos. Son poco luminosas y son las más jóvenes.

La galaxia en la que se encuentra la Tierra se denomina Vía Láctea. Tiene forma de espiral, con un abultamiento central del que salen cuatro brazos. El planeta Tierra se encuentra en uno de sus brazos derechos. Cada brazo de la Vía Láctea está constituido principalmente por estrellas azules y nebulosas. Se piensa que esta galaxia se pudo haber originado hace aproximadamente 15 000 millones de años. La Vía Láctea contiene unos 200 000 millones de estrellas.

Evaluación formativa

1. Explique la diferencia entre un meteoroide y un meteorito.

© SANTILLANA

2. Una con líneas los cuerpos celestes con sus características.

Nube compuesta de polvo y gases.



Resto de la explosión de un planeta.

Fragmento rocoso de forma indefinida.



Sitio donde se originan las estrellas.

Aplicación

3. Marque con ✔ las características que emplearía para describir el astro que se observa en la imagen.



- ○ Carece de luz propia.
- ○ Es la estrella más cercana a la Tierra.
- ○ Es la principal fuente de energía de la Tierra.
- ○ Tiene una parte congelada de polvo, rocas y hielo.
- ○ Está formado por grandes cantidades de oxígeno.
- ○ En su interior se queman gases a elevadas temperaturas.

4. Observe el cielo nocturno en una noche despejada y localice las estrellas más brillantes.

a. "Diseñe" una constelación con esas estrellas.

b. Dibújela en el recuadro.

c. Asígnele un nombre.

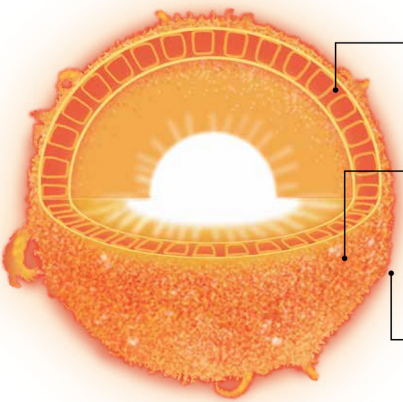
¿Cuáles astros componen el sistema solar?

Construcción del conocimiento

El sistema solar es el conjunto de astros formado por una estrella central, el Sol, y varios cuerpos que giran a su alrededor (los planetas y sus satélites, los planetas enanos, los cometas y los asteroides). Este sistema planetario está en una de las espirales de la Vía Láctea, conocida como el Brazo de Orión.

El Sol es una estrella formada principalmente por hidrógeno y helio. En su atmósfera se distinguen tres capas: la fotosfera, la cromosfera y la corona.

Capas de la atmósfera solar



Fotosfera. Globo luminoso del que proviene la luz que se observa a simple vista. Está formada por gases incandescentes.

Cromosfera. Región intermedia de la atmósfera solar. Está constituida por vapores poco luminosos e invisibles a simple vista, debido al encandilamiento que produce la luz de la Fotosfera.

Corona. Zona más externa de las tres capas.

Los planetas del sistema solar y sus satélites

El sistema solar está formado por ocho planetas. De menor a mayor distancia del Sol, los planetas son Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. La mayoría de ellos cuenta con satélites naturales.

Los satélites naturales son cuerpos celestes opacos que brillan por la luz reflejada del Sol y giran alrededor de un planeta porque los atrae la fuerza de gravedad de este último. Los satélites acompañan a los planetas en su recorrido alrededor del Sol.

© SANTILLANA

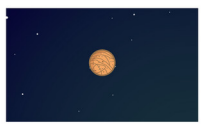
Entre los planetas Marte y Júpiter se encuentra una región denominada cinturón de asteroides. En esta zona se encuentra la mayoría de los asteroides del sistema solar. Según su ubicación con respecto a esta región, los planetas se clasifican en:

- **Planetas interiores**. Están antes del cinturón de asteroides. Es el grupo formado por los planetas rocosos: Mercurio, Venus, Tierra y Marte.
- **Planetas exteriores**. Se ubican más allá del cinturón de asteroides. Se denominan gigantes gaseosos debido a que se componen principalmente de gases: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

Algunas características de los planetas interiores

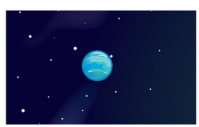
Mercurio

Es el planeta más cercano al Sol. Es el más pequeño del sistema solar. Su atmósfera tiene poco hidrógeno, poco helio y escasa cantidad de otros gases. No posee satélites.



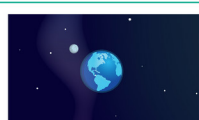
Venus

Es un poco más pequeño que la Tierra. Probablemente su estructura interna sea semejante a la terrestre. Está compuesto por un núcleo semisólido, rodeado de un manto rocoso y una corteza. Su atmósfera consta principalmente de dióxido de carbono. Carece de satélites.



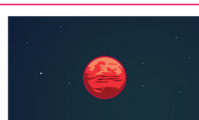
Tierra

Es el tercer planeta con respecto al Sol y el único donde hay vida. Tres cuartas partes de su superficie están cubiertas por agua en estado líquido. Su atmósfera es rica en oxígeno y nitrógeno. En torno a la Tierra gira su único satélite, la Luna.



Marte

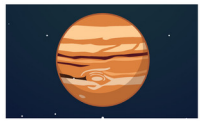
Tiene una superficie rojiza debido a la alta concentración de óxidos de hierro. Su atmósfera contiene casi un 96 por ciento de dióxido de carbono. Este planeta posee dos lunas: Fobos y Deimos.



Algunas características de los planetas exteriores

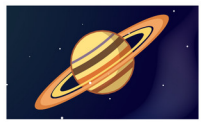
Júpiter

Es el planeta más grande del sistema solar. Su masa es mayor que la de todos los otros planetas juntos. Tiene un sistema de anillos muy tenues alrededor. Su atmósfera contiene hidrógeno y hielo. Se le conocen hasta el momento 79 satélites, entre ellos Ganímedes, Calisto, Ío y Europa.



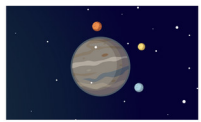
Saturno

Posee anillos muy visibles, compuestos por partículas de unos 10 metros de diámetro. Su atmósfera consta de hidrógeno y helio. Tiene 62 satélites, como Titán y Rhea.



Urano

Está constituido por una densa mezcla de gases. Tiene anillos muy difíciles de detectar. Su atmósfera se compone de hidrógeno, helio y metano. Hasta el momento, se le conocen 27 satélites, entre ellos Ariel y Oberón.



Neptuno

Se encuentra formado por un pequeño núcleo rocoso, rodeado por una mezcla de líquidos y gases. Su atmósfera tiene hidrógeno, helio y metano. Este cuerpo celeste posee 14 lunas conocidas, como Tritón y Nereida.



Planetas enanos

Los planetas enanos son cuerpos celestes en órbita alrededor del Sol. Cuentan con suficiente masa para poseer gravedad propia y su forma es casi redonda; no son satélites. Su órbita no es libre, es decir, cerca de ella se desplazan otros astros. Los planetas enanos del sistema solar son Eris, Ceres, Makemake, Haumea y Plutón.

© SANTILLANA

Evaluación formativa

1. Anote dos gases que componen el Sol.

2. Cite dos diferencias entre los planetas interiores y los exteriores.

Aplicación

3. Analice el texto y realice las actividades.

> En el 2006, se descubrió un astro con características similares a las de la Tierra. Orbita alrededor de una estrella más pequeña que el Sol. Es rocoso, cinco veces más grande que la Tierra. Posee gravedad, océanos subterráneos con agua sólida y alcanza una temperatura de 220 °C bajo cero en la superficie. La distancia que lo separa de su estrella es tres veces la distancia que separa a la Tierra del Sol.

a. Anote qué tipo de astro se describe en el texto.

b. Cite dos diferencias entre ese cuerpo celeste y la Tierra.

c. Discuta con el resto de la clase si cree que puede haber vida en ese astro.

TIC

Júpiter es el planeta que ha atraído el mayor número de satélites, debido a su gran masa.

- Visite la página santillana.cr/C5/183 para que conozca más características sobre los astros que componen el sistema solar.

¿Cuáles movimientos describen los planetas del sistema solar?

Construcción del conocimiento

Antiguamente, se creía que la Tierra era el centro del universo, y que los demás astros giraban a su alrededor. Después, en el siglo XVI, Nicolás Copérnico propuso que los planetas giran alrededor del Sol en órbitas circulares.

Años más tarde, Tycho Brahe propuso que algunos planetas giraban alrededor del Sol en órbitas circulares y esta estrella, a su vez, daba vueltas alrededor de la Tierra. Cuando Brahe murió, en 1601, Johannes Kepler buscó comprobar esta teoría.

Con base en los datos recopilados durante su investigación, Kepler planteó tres leyes que describen el movimiento de los planetas. Estas se conocen como las leyes de Kepler.

Leyes de Kepler

- **Primera ley:** Se conoce como ley de las órbitas. Cada planeta se mueve alrededor del Sol en una órbita con forma de óvalo alargado.
- **Segunda ley:** Se denomina también ley de las áreas. Los planetas no se mueven alrededor del Sol con velocidad uniforme, sino que se mueven más rápido cuando están cerca del Sol y más lentamente si se encuentran más lejos.
- **Tercera ley:** Es conocida como ley armónica o ley de los periodos. El movimiento de los planetas puede ser descrito mediante fórmulas matemáticas. Esto permite predecir el movimiento de un planeta a partir de las características observadas en el movimiento de otro.

Tipos de movimientos de los astros del sistema solar

En el sistema solar, todos los cuerpos celestes se mueven alrededor del Sol. Lo hacen describiendo órbitas que, generalmente, siguen la dirección opuesta a las manecillas del reloj. Este movimiento se denomina revolución o traslación.

Durante su movimiento de revolución, los planetas siguen órbitas ovaladas muy alargadas. Las órbitas de la mayoría de los planetas son más alargadas que la de la Tierra. Este planeta tarda 365 días y 6 horas en darle una vuelta completa al Sol.

© SANTILLANA

La mayoría de los astros, como los planetas, los planetas enanos y los satélites, también se mueven sobre sí mismos. Este movimiento se denomina rotación. El eje de rotación de los planetas es una línea imaginaria que resulta de unir su polo norte con su polo sur, sobre la cual gira el astro.

El eje de rotación de la Tierra, por ejemplo, está inclinado hacia la derecha. El planeta completa una vuelta sobre este eje en 23 horas y 56 minutos. El movimiento de rotación origina el día y la noche.

El sistema solar también viaja por el espacio; orbita alrededor del centro de la Vía Láctea a unos 225 km/s. Al Sol le toma aproximadamente 220 millones de años completar una revolución alrededor del centro de la galaxia.

Evaluación formativa

1. Escriba en las líneas el nombre del movimiento de la Tierra representado en cada imagen y explique en qué consiste.





Aplicación

2. Lea el texto y realice las actividades.

El planeta Júpiter se mueve alrededor del Sol siguiendo una órbita elíptica.

a. Comente con la clase a cuál ley de Kepler se refiere el texto.

b. Justifique la importancia de las leyes de Kepler en la astronomía.

Evaluación sumativa

Selección única

Lea cada enunciado y marque la alternativa correcta.

1. Lea la lista de agentes que modifican la corteza.

1. Lluvia	**2.** Viento
3. Vulcanismo	**4.** Diastrofismo

¿Cuáles se refieren a agentes externos?

A) 1 y 2.
B) 2 y 3.
C) 3 y 4.
D) 2 y 4.

2. El nombre de la estructura de un volcán por la que sale el magma al exterior recibe el nombre de

A) cráter.
B) chimenea.
C) foco volcánico.
D) cono volcánico.

3. Los volcanes que no han entrado en erupción recientemente, pero pueden hacerlo en cualquier momento, se conocen como

A) activos.
B) extintos.
C) dormidos.
D) semiactivos.

4. ¿Cuál es un efecto del diastrofismo?

A) Expulsión de minerales.
B) Formación de lluvia ácida.
C) Formación de montañas y volcanes.
D) Calentamiento de aguas subterráneas.

© SANTILLANA

5. ¿Cuál es un aporte de la astronomía antigua?

A) Detección de millones de galaxias.
B) Invención de las sondas espaciales.
C) Descripción de los movimientos planetarios.
D) Capacidad de orientarse con los puntos cardinales.

6. Las estrellas fugaces se relacionan con los astros denominados

A) satélites.
B) planetas.
C) asteroides.
D) meteoroides.

7. El cinturón de asteroides se encuentra entre las órbitas de

A) Venus y Tierra.
B) Marte y Júpiter.
C) Saturno y Urano.
D) Urano y Neptuno.

8. Lea la descripción de un componente del universo.

> Grupo de estrellas que se unen por la fuerza de gravedad que ejercen mutuamente entre sí.

La información anterior se refiere al componente denominado

A) galaxia.
B) nebulosa.
C) constelación.
D) cúmulo estelar.

9. ¿Cuáles son los planetas del sistema solar que **no** poseen satélites?

A) Marte y Júpiter.
B) Saturno y Urano.
C) Mercurio y Venus.
D) Urano y Neptuno.

Respuesta corta

Complete cada enunciado correctamente.

10. La escala que mide la magnitud de un sismo se denomina ..... _____

11. El desgaste de los materiales que forman las rocas y el suelo se llama ..... _____

12. Las fracturas del terreno que se forman por el ascenso y descenso de bloques rocosos reciben el nombre de ..... _____

13. Las rocas que se forman por enfriamiento del magma se llaman ..... _____

14. Las enormes olas que se forman por sismos en el fondo marino se conocen como ..... _____

Escriba en las líneas lo solicitado.

15. Anote tres efectos de los agentes externos sobre la corteza terrestre.

A) _____

B) _____

C) _____

16. Nombre los movimientos horizontales de las placas tectónicas.

A) _____

B) _____

C) _____

17. Anote el nombre de cuatro volcanes activos de Costa Rica.

A) _____

B) _____

C) _____

D) _____

© SANTILLANA

18. Nombre cinco componentes del sistema solar.

A) _____

B) _____

C) _____

D) _____

E) _____

19. Escriba el nombre de dos planetas enanos.

A) _____

B) _____

20. Anote los tres tipos de galaxias.

A) _____

B) _____

C) _____

Desarrollo

Redacte en el espacio asignado según lo que se solicita.

21. Explique tres consecuencias de la actividad volcánica en el ambiente.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

22. Justifique con dos argumentos cuáles deben ser los países encargados de eliminar la basura espacial.

_____

_____

_____

_____

Compruebo mis habilidades

Marco con ✓ la casilla que representa mi nivel en cada indicador, con base en el trabajo realizado en este eje.

Indicadores	Habilidades cognitivas		
	Criterios		
	Excelente	Muy bueno	En proceso
Reconozco los modificadores externos de la corteza terrestre.	Reconozco todos los modificadores externos de la corteza terrestre. ☐	Reconozco casi todos los modificadores externos de la corteza terrestre. ☐	Reconozco pocos modificadores externos de la corteza terrestre. ☐
Identifico los efectos de los modificadores externos de la corteza terrestre.	Identifico con mucha facilidad los efectos de los modificadores externos de la corteza terrestre. ☐	Identifico con facilidad los efectos de los modificadores externos de la corteza terrestre. ☐	Identifico con alguna dificultad los efectos de los modificadores externos de la corteza terrestre. ☐
Reconozco los modificadores internos de la corteza terrestre.	Reconozco todos los modificadores internos de la corteza terrestre. ☐	Reconozco algunos modificadores internos de la corteza terrestre. ☐	Reconozco pocos modificadores internos de la corteza terrestre. ☐
Identifico los efectos de los modificadores internos de la corteza terrestre.	Identifico con mucha facilidad los efectos de los modificadores internos de la corteza terrestre. ☐	Identifico con facilidad los efectos de los modificadores internos de la corteza terrestre. ☐	Identifico con alguna dificultad los efectos de los modificadores internos de la corteza terrestre. ☐
Identifico medidas para prevenir desastres naturales.	Identifico con mucha facilidad medidas para prevenir desastres naturales. ☐	Identifico con facilidad medidas para prevenir desastres naturales. ☐	Identifico con alguna dificultad medidas para prevenir desastres naturales. ☐

© SANTILLANA

Describo algunos aportes de las civilizaciones antiguas al estudio del universo.	Describo con mucha facilidad algunos aportes de las civilizaciones antiguas al estudio del universo.	Describo con facilidad algunos aportes de las civilizaciones antiguas al estudio del universo.	Solo con ayuda describo algunos aportes de las civilizaciones antiguas al estudio del universo.
Reconozco algunos acontecimientos que marcaron el inicio de la exploración espacial.	Reconozco con mucha facilidad algunos acontecimientos que marcaron el inicio de la exploración espacial.	Reconozco con facilidad algunos acontecimientos que marcaron el inicio de la exploración espacial.	Solo con ayuda reconozco algunos acontecimientos que marcaron el inicio de la exploración espacial.
Distingo las implicaciones positivas y negativas de la exploración espacial.	Distingo todas las implicaciones positivas y negativas de la exploración espacial.	Distingo algunas implicaciones positivas y negativas de la exploración espacial.	Distingo pocas implicaciones positivas y negativas de la exploración espacial.
Describo algunos componentes del universo.	Describo con mucha facilidad algunos componentes del universo.	Describo con facilidad algunos componentes del universo.	Necesito ayuda para describir algunos componentes del universo.
Distingo las características de los componentes del sistema solar.	Distingo todas las características de los componentes del sistema solar.	Distingo algunas características de los componentes del sistema solar.	Distingo pocas características de los componentes del sistema solar.

	Habilidades sociales		
Indicador	**Criterios**		
	Excelente	**Muy bueno**	**En proceso**
Cuido las instalaciones escolares.	Siempre cuido las instalaciones escolares.	A veces cuido las instalaciones escolares.	Casi nunca cuido las instalaciones escolares.

Ciencias 5

ISBN 978-9930-558-58-4



SANTILLANA